VISIT…

ИЗДЕЛИЕ ПР-507

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЫЛ2.471.733 ТО

Изделием ПР-507 обозначается индукционный металлоискатель переносной ИМП-2.

ИЗДЕЛИЕ ПР-507

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЫЛ2.471.733 ТО

1993

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
А. Техническое описание	3
1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические данные	4
4. Состав изделия	5
5. Устройство и работа изделия	6
6. Устройство и работа составных частей изделия	9
7. Инструмент и принадлежности	18
8. Маркирование и пломбирование	20
9. Тара и упаковка	26
Б. Инструкция по эксплуатации	27
10. Введение	27
11. Общие указания	27
12. Подготовка к работе	27
13. Работа с изделием	33
14. Возможные неисправности и способы их устранения	35
15. Техническое обслуживание	38
16. Правила хранения и транспортирования	40
Приложения.	
Рис. 13. Схема электрическая функциональная ЫЛ2.471.733 Э2	вкл.
Рис. 14. Схема электрическая принципиальная ЫЛ2.471.733 Э3	вкл.
Перечень элементов ЫЛ2.471.733 ПЭ3	44
Устройство приемно-генераторное	
Рис. 15. Схема электрическая принципиальная ЫЛ5.003.703 Э3	вкл.
Устройство приемно-генераторное	
Перечень элементов ЫЛ5.003.703 ПЭ3	45
Устройство приемно-генераторное	
Рис. 16. Схема электрическая расположения ЫЛ5.003.703 Э7	вкл.
Устройство управления	
Рис. 17. Схема электрическая принципиальная ЫЛ5.139.729 Э3	вкл.
Устройство управления	
Перечень элементов ЫЛ5.139.729 ПЭ3	48
Устройство управления	
Рис. 18. Схема электрическая расположения ЫЛ5.139.729 Э7	49
Лист регистрации изменений	

А. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Техническое описание ЫЛ2.471.733 ТО предназначено для изучения изделия ПР-507. Оно содержит технические характеристики и сведения об устройстве и принципе работы изделия, необходимые для обеспечения правильной его эксплуатации и полного использования технических возможностей.

Приложение:

— изделие ПР-507, схема электрическая принципиальная (ЫЛ2.471.733 Э3), перечень элементов (ЫЛ2.471.733 ПЭ3), схема электрическая функциональная (ЫЛ2.471.733 Э2);

— устройство приемно-генераторное, схема электрическая принципиальная (ЫЛ5.003.703 Э3), перечень элементов (ЫЛ5.003.703 ПЭ3), схема расположения (ЫЛ5.003.703 Э7);

— устройство управления, схема электрическая принципиальная (ЫЛ5.139.729 Э3), перечень элементов (ЫЛ5.139.729 ПЭ3), схема расположения (ЫЛ5.139.729 Э7).

1.2. В техническом описании принята следующая система обозначения составных частей изделия и эксплуатационной документации:

ТО — техническое описание и инструкция по эксплуатации
ФО — формуляр
БО — блок обработки
ПЭ — поисковый элемент
БП — блок питания (внешний)
УПГ — устройство приемно-генераторное
УУ — устройство управления
ИМС — интегральная микросхема

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Изделие ПР-507 представляет собой малогабаритный индукционный металлоискатель, предназначенный для поиска и обна-

ружения в грунте и в воде металлических или металлосодержащих объектов.

Условия эксплуатации соответствуют группе 1.14 климатического исполнения УХЛ по ГОСТ В 20.39.304-76.

— температура окружающей среды от минут 50°С до плюс 50°С;

— относительная влажность воздуха до 98% при температуре окружающей среды плюс 25°С.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Изделие обеспечивает обнаружение пробника ЫЛ5.174.700 при установке регулятора чувствительности (М—Б) в крайнее левое положение (режим минимальной чувствительности).

3.2. Факт обнаружения изделием металлических объектов сопровождается подачей звукового сигнала, частота которого пропорциональна размерам и массе объекта и обратно пропорциональна расстоянию от объекта до датчика поискового элемента.

Контроль работоспособности изделия, качества источников тока (элементов или батарей), используемых для электропитания изделия и правильности их установки осуществляется по наличию коротких звуковых сигналов (щелчков), следующих с периодом повторения $3 \pm 0{,}5$ с.

3.3. Изделие обеспечивает дальность обнаружения объектов, установленных на грунт:

— для объектов пита ПФМ-1 — не менее 15 см.

3.4. Изделие обеспечивает обнаружение объектов, установленных в грунт на глубину:

— от 0 до 40 см для объектов типа ТМ-62М;

— от 0 до 8 см для объектов типа ПМН-2.

3.5. Погрешность определения местоположения центра объекта составляет не более 5 см для объектов:

— типа ТМ-62М, установленных в грунт на глубину 10 см;

— типа ПМН-2, установленных в грунт на глубину 5 см.

3.6. Изделие обеспечивает обнаружение объектов типа ТМ-62М на грунте бродов глубиной не более 1 м.

3.7. Подстройка (балансировка) изделия в процессе работы осуществляется автоматически.

3.8. Питание изделия осуществляется:

— от шести элементов типа 316 в кассете ЫЛ6.212.707 или одной секции 8РЦ83 в кассете ЫЛ6.212.708, размещаемых в отсеке питания блока обработки ЫЛ2.089.706 (от одной из кассет)

— или от блока питания ЫЛ5.087.727, в который устанавливается: либо шесть элементов типа 373,

либо шесть элементов типа 343 в обойме ЫЛ6.212.706,
либо две батареи типа 3336.

3.9. Снижение напряжения питания при разряде источников тока до величины (6±0,1) В, измеренной в нормальных условиях, должно приводить к прекращению звуковых сигналов контроля работоспособности (прекращение щелчков).

3.10. Ток, потребляемый изделием от источника тока напряжением (9±0,1) В, не превышает 50 мА.

3.11. Время непрерывной работы изделия определяется энергоресурсом используемых источников тока и составляет не менее десяти часов при питании от новых элементов типа 316.

3.12. Масса изделия в укладочном чемодане — не более 8,0 кг.

3.13. Масса изделия в рабочем положении (поисковый элемент, блок обработки, питание — секция 8РЦ83) — не более 2,0кг.

4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

В состав изделия ПР-507 входят:

1) Блок обработки ЫЛ2.089.706	— 1 шт.
2) Поисковый элемент ЫЛ2.741.709	— 1 шт.
3) Телефон головной ЫЛ5.844.702	— 1 шт.
4) Блок питания ЫЛ5.087.727	— 1 шт.
5) Пробник ЫЛ5.174.700	— 1 шт.
6) Чехол ЫЛ6.832.703	— 1 шт.
7) Щуп ЫЛ4.266.701-01	— 1 шт.
8) Кассета ЫЛ6.212.708 (для 8РЦ83)	— 1 шт.
9) Кассета ЫЛ6.212.707 (для 6×316)	— 1 шт.
10) Чемодан (укладочный) ЫЛ6.875.729	— 1 шт.
11) Ремень ЫЛ6.834.726	— 1 шт.
12) Сумка ЫЛ6.830.727	— 1 шт.
13) Обойма ЫЛ6.212.706 (для 6×343)	— 1 шт.
14) Щуп (игла запасная) ЫЛ6.360.702	— 1 шт.

Эксплуатационные документы

15) Техническое описание и инструкция по эксплуатации ЫЛ2.471.733 ТО	— 1 экз.
16) Формуляр ЫЛ2.471.733 ФО	— 1 экз.

Примечание: 1) Элементы и батареи источников питания изделия заводом-изготовителем не поставляются.

2) Одна из кассет ЫЛ6.212.707 или ЫЛ6.212.708 располагается в отсеке питания БО.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

5.1. Общие сведения о принципе работы

В основу работы изделия ПР-507 заложен индукционный импульсный метод переходных процессов (МПП). Этот метод основан на измерении неустановившегося электромагнитного поля вихревых токов, наведенных в проводящем материале (металле) объекта поиска после ступенчатого изменения (отключения) в некоторый момент времени первичного (зондирующего) поля. При резком отключении первичного электромагнитного поля в поверхностном слое проводящего объекта возникают токи, стремящиеся сохранить внутри проводника первичное поле и постепенно затухающие вследствие тепловых потерь.

Функции возбуждения первичного поля и преобразования изменяющегося (нестационарного) вторичного поля в электрический сигнал выполняет датчик поискового элемента изделия ПР-507, который состоит из многовитковых генераторной L1 и приемной L2 катушек индуктивности рамочной конструкции.

Во время работы изделия через катушку L1 (схема электрическая функциональная ЫЛ2.471.733 Э2) периодически пропускаются импульсы тока I(t) амплитудой 0,8—1,0 А, длительностью в пределах 60—70 мкс и частотой следования 500 Гц, форма которых показана на рис. 1а. При этом в пространстве, окружающем датчик, возбуждается импульсное первичное поле H (t). Если в этом поле находится металлический предмет, то он, в свою очередь, становится источником вторичного поля, затухающего от максимального значения, соответствующего наибольшей скорости отключения первичного поля, до минимального, обусловленного внешними полями (шумами).

Всякий раз, после ступенчатого отключения первичного поля, возникающее вторичное поле проводящего объекта возбуждает в приемной катушке L2 ЭДС индукцию затухающую от максимального значения в момент отключения первичного поля до минимального значения, соответствующего уровню шумов. Форма сигнала, наводимого в катушке L2, Uc(t) показана на рис. 1б.

Скорость спада зависит от геометрических и электрических свойств проводящего объекта, а также от взаимного расположения объекта и датчика поискового элемента.

Измеряя блоком обработки мгновенные значения Uc(t) в заданные моменты времени между зондирующими импульсами, можно судить о наличии или отсутствии металлического объекта в зоне датчика, а также различать указанные объекты по совокупности их электрических и геометрических свойств.

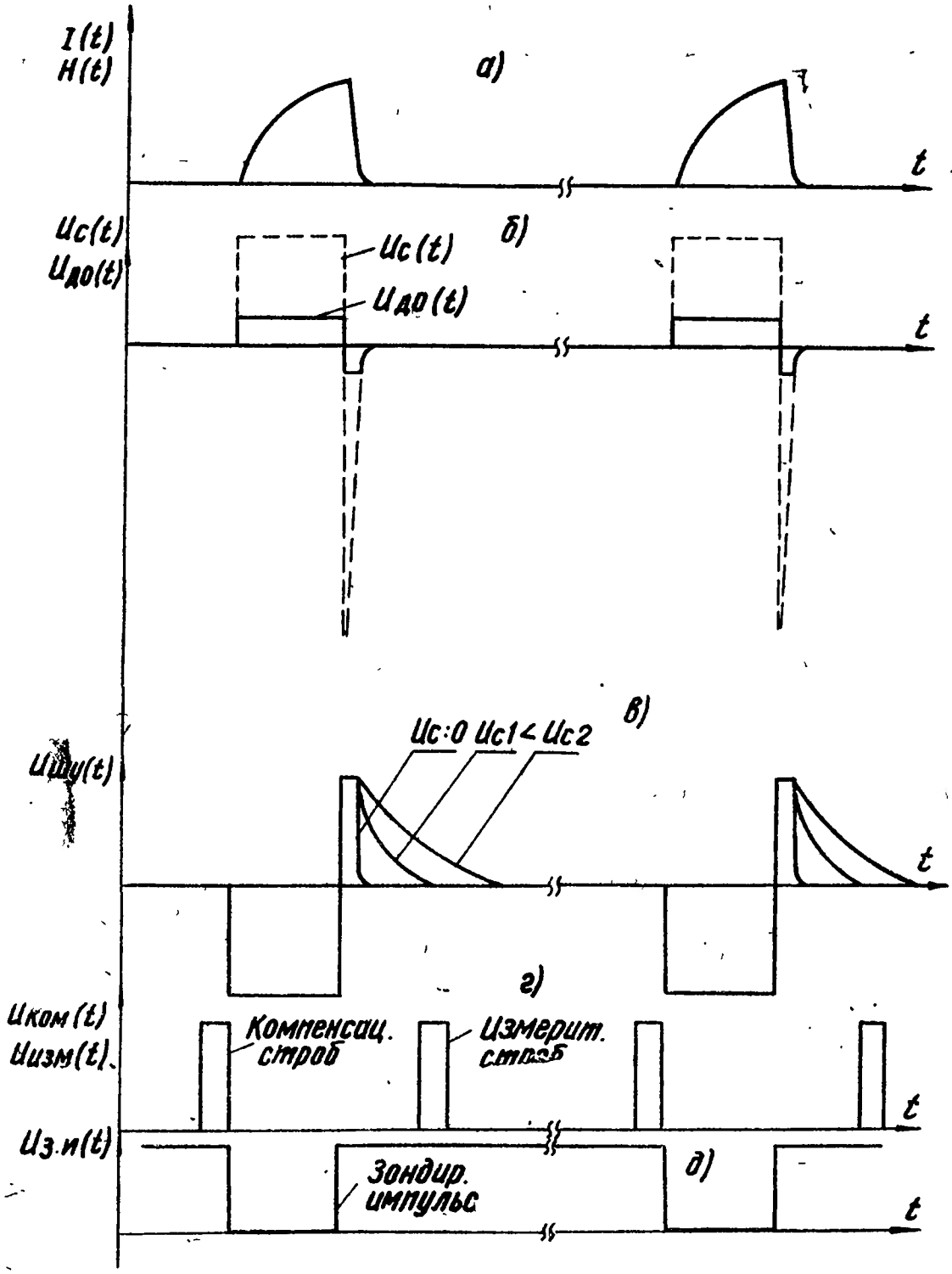
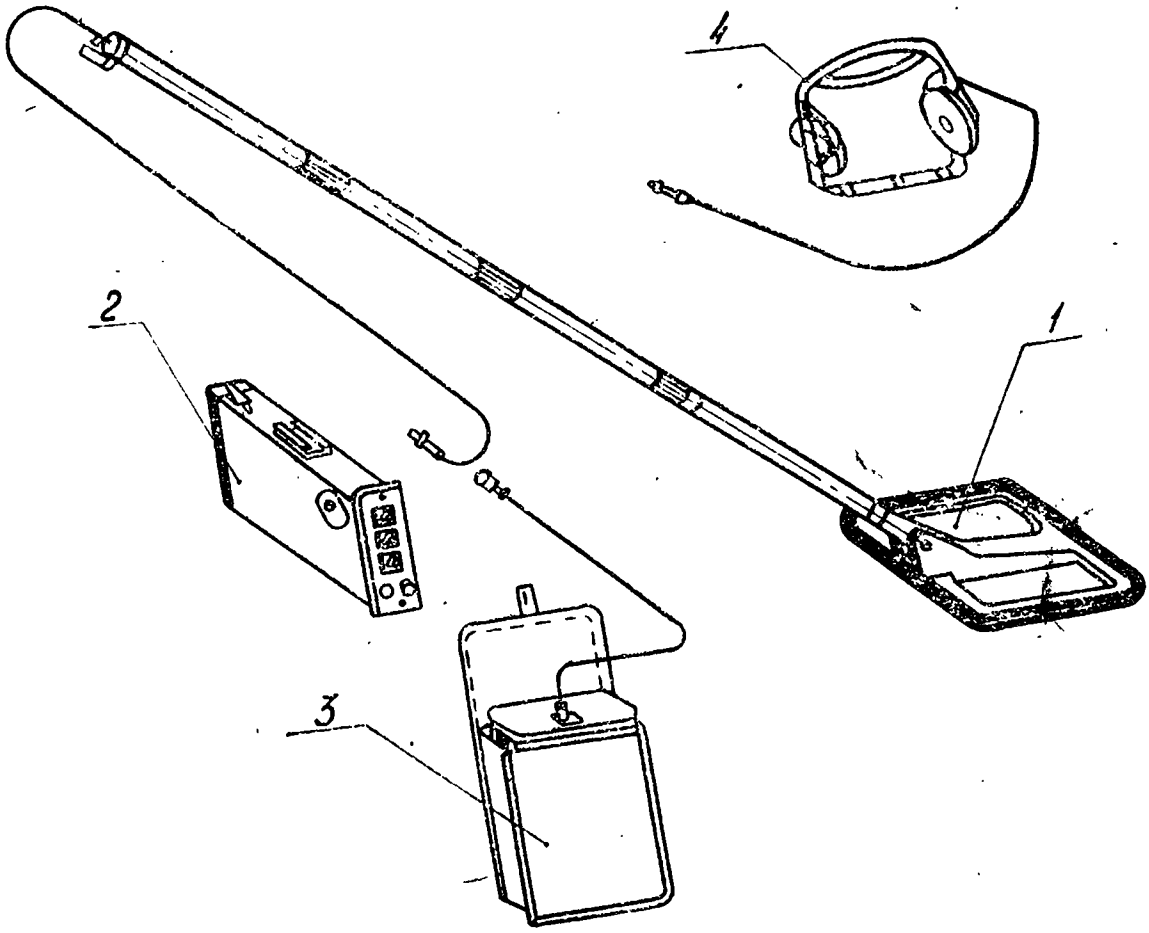

I(t)
H(t)
а)
t
Uс(t)
Uдо(t)
б)
Uс(t)
Uдо(t)
t
в)
Uс:0 Uс1< Uс2
Uшу(t)
t
г)
Uком(t)
Uизм(t)
Компенсац. строб
Измерит. строб
t
Uз.и(t)
Зондир. импульс
д)
t

Рис. 1.

5.2. Конструкция изделия

Изделие ПР-507 представляет собой радиоэлектронное устройство переносного типа индивидуального пользования и состоит из поискового элемента ЫЛ2.741.709, блока обработки ЫЛ2.089.706, блока питания ЫЛ5.087.727, головных телефонов ЫЛ5.844.702, рис. 2 и комплекта принадлежностей.



1 — Поисковый элемент
2 — Блок обработки
3 — Блок питания
4 — Головные телефоны

Рис. 2. Изделие ПР-507.

В состав поискового элемента входят:

— датчик, выполненный в виде квадратной диэлектрической рамки размерами 200×200×10 мм с расположенными внутри нее генераторной и приемной в электростатическом экране катушками. Катушки и ввод кабеля, посредством которого осуществляется электрическое соединение датчика с блоком обработки, загерметизированы;

— телескопическая четырехколенная штанга длиной 800—1470 мм. Последнее колено штанги диэлектрическое. К нему с помощью специального узла крепления подсоединяется датчик. На противоположном конце штанги находится направляющая узла стыковки поискового элемента с блоком обработки.

Блок обработки предназначен для питания генераторной катушки датчика, обработки сигналов, поступающих от приемной катушки, формирование звуковых сигналов обнаружения и контроля питания, рис. 3.

Блок обработки размещен внутри прямоугольного металлического кожуха с размерами 47×130×194 мм в брызгозащищенном исполнении. Передняя панель (крышка) конструктивно связана с шасси блока.

На передней панели расположены органы управления и подключения:

— тумблер включения питания;

— ручка регулировки чувствительности;

— разъем для подключения поискового элемента;

— разъем для поключения головных телефонов;

— разъем для подключения блока питания.

На шасси блока крепятся две печатных платы:

— плата ПГ-507 ЫЛ5.003.703 — устройство приемно-генераторное;

— плата Л-507 ЫЛ5.139.729 — устройство управления.

Противоположный передней панели торец блока обработки выполнен в виде откидывающейся на шарнире крышки, через которую осуществляется доступ к отсеку встроенного источника питания. Объем отсека позволяет разместить в нем кассету ЫЛ6.212.707 с шестью элементами типа 316, либо кассету ЫЛ6.212.708 с одной секцией 8РЦ83.

6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ

Функциональная схема изделия ПР-507, ЫЛ2.471.733 Э2 поясняет внутреннюю структуру составных частей изделия и раскрывает взаимодействие входящих в них узлов и элементов.

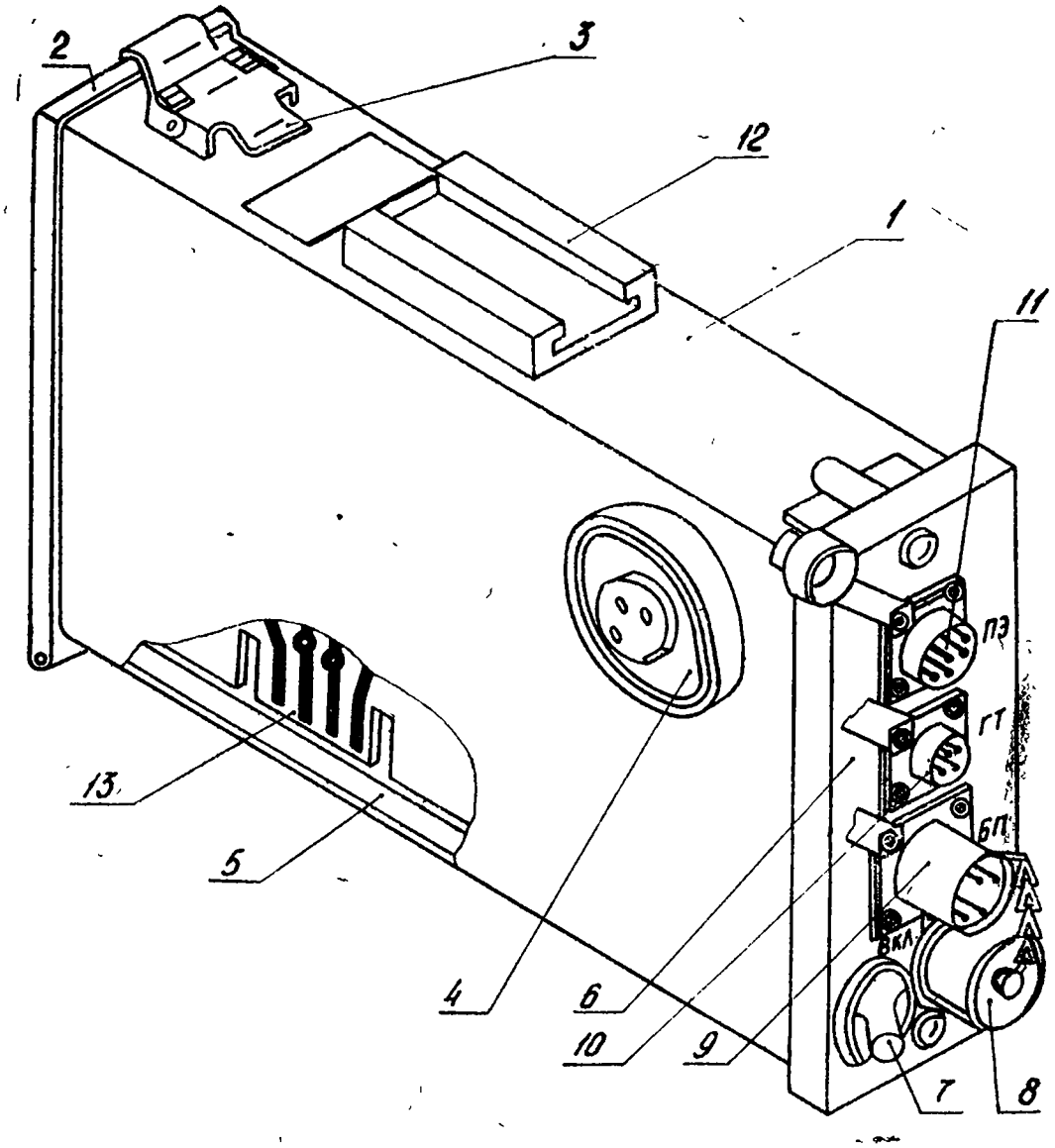


Рис. 3. Блок обработки

1 — кожух; 2 — крышка; 3 — замок; 4 — звуковой излучатель; 5 — шасси; 6 — передняя панель; 7 — тумблер включения питания; 8 — колпачок ручки регулировки чувствительности; 9 — разъем для подключения блока питания; 10 — разъем для подключения головных телефонов; 11 — разъем для подключения ПЭ; 12 — направляющая узла крепления поискового элемента ПЭ; 13 — печатная плата УПГ.

6.1. Устройство и работа блока обработки изделия

Во время работы с изделием блок обработки ЫЛ2.089.706 размещается либо на конце телескопической штанги поискового элемента, либо на поясном ремне оператора.

Внутри БО расположены две печатные платы:

— устройство приемно-генераторное ЫЛ5.003.703;

— устройство управления ЫЛ5.139.729.

На кожухе БО, рис. 3, размещен звуковой излучатель (звонок пьезокерамический ЗП-4).

6.1.1. Устройство приемно-генераторное УПГ предназначено для питания (возбуждения) генераторной катушки и обработки выходных сигналов приемной катушки датчика поискового элемента.

На плате УПГ расположены:

— токовый ключ (ТК), выполненный на транзисторах V5 V7, предназначенный для периодического подключения генераторной катушки L1 поискового элемента к источнику питания и формирования в ней импульсов тока, экспоненциально нарастающих в течение 60—70 мкс до амплитудного значения 0,8—1 А и резким, в течение нескольких микросекунд, спадом до нуля.

Для минимизации длительности процесса отключения тока в ГК характер самого переходного процесса должен выбираться на границе между чисто колебательным и апериодическим.

Выход на указанный режим достигается с помощью резистора R31 и подстроечного резистора R30, шунтирующих генераторную катушку поискового элемента;

— диодный ограничитель ДО предназначен для защиты входной цепи приемного тракта от перенапряжений, возникающих при коммутации индуктивной нагрузки токового ключа. ДО выполнен на диодах V1, V2 и резисторе R2;

— широкополосный усилитель ШУ (ИМС D1) предназначен для усиления сигнала, снимаемого с приемной катушки L2 ПЭ;

— стробируемый широкополосный усилитель СШУ служит для усиления сигнала, снимаемого с ШУ во время действия измерительного и компенсационного стробов. СШУ выполнен на операционном усилителе ИМС D3 и двух электронных ключах ИМС D2.1;

— схема выборки — хранения СВХ, дифференциального типа, предназначена для преобразования амплитудных значений компенсационного и измерительного строб-импульсов, снимаемых с СШУ, в пропорциональное их разности постоянное напряжение. СВХ выполнена на операционном усилителе ИМС D4, запоминающих емкостях C2, C3 и двух электронных ключах ИМС D2.2;

— усилитель постоянного тока УПТ выполнен на операционном усилителе ИМС D5. Служит для усиления разностного сигнала между компенсационным напряжением, снимаемым с выхода ФНЧ, которое вырабатывается системой цифровой автоматической компенсации, и постоянным напряжением, снимаемым с выхода СВХ;

— нуль-орган НО, ИМС D6, предназначен для преобразования знака отклонения выходного напряжения УПТ от среднего значения $U_п/2$ в соответствующий логический уровень «0» или «1»;

— преобразователь напряжения — частота ПНЧ — предназначен для формирования переменного напряжения с частотой, пропорциональной величине ЭДС на выходе датчика ПЭ. Частотой выходного напряжения ПНЧ определяется частота звукового сигнала обнаружения, вырабатываемого акустическим преобразователем, встроенным в БО, или головными телефонами. В состав ПНЧ входят: интегратор со сбором (ИМС D7, емкость С5), регенераторный компаратор (ИМС D8), цепь обратной связи (элементы V3, R23);

— фильтр нижних частот ФНЧ RC — типа (трехзвенный) на элементах С8... С10, R41... R44 и операционном усилителе ИМС D11. ФНЧ служит для формирования компенсирующего напряжения путем выделения постоянной составляющей из широтно-модулированного импульсного напряжения, вырабатываемого системой цифровой автоматической компенсации;

— делитель напряжения ДН на элементах R27, R28 и ИМС D9 предназначен для получения потенциала $U_п/2$, на шине искусственной «средней точки» источника питания.

— схема контроля питания СКП предназначена для формирования сигнала, запрещающего прохождение коротких звуковых сигналов (щелчков) и сигналов обнаружения при разряде источников тока ниже установленного предела. СКП выполнена на резистивном делителе R35...R37, формирователе опорного напряжения R38, V8, V9 и операционном усилителе ИМС D10.

6.1.2. Устройство управления УУ предназначено для формирования необходимого ряда импульсных последовательностей управляющих напряжений.

На плате УУ расположены:

— формирователь компенсирующего напряжения ФКН, состоящий из задающего генератора ЗГ на ИМС D1.1, D1.2, резисторах R1, R2 и емкости С1; двух 12-разрядных двоичных счетчиков СЧ1, СЧ2 (ИМС D7, D8 и частично D9, а также D15, D16); 7-разрядного двоичного счетчика СЧ3 (частично D9, D10.1 и верхняя по схеме половина ИМС D11); таймера Т (ИМС D10.2, нижняя поло-

вина D11); электронного коммутатора КОМ (ИМС D12); импульсно-фазового детектора ИФД (ИМС D17); схемы добавления-вычитания СДВ (ИМС D13, D14). ФКН является основной частью системы автоматической компенсации остаточных напряжений приемного тракта БО изделия и предназначен для формирования регулирующего широтно-модулированного импульсного напряжения;

— формирователь управляющих напряжений ФУН предназначен для выработки сигналов управления электронными ключами ПГУ. ФУН выполнен на ИМС D1.3, D1.4, D2, D3, D4.1;

— схема индикации, в состав которой входят делитель частоты ДЧ (ИМС D18), формирователь коротких импульсов Ф (ИМС D4.2), логические элементы ИЛИ, И (ИМС D5), усилители мощности УМ (ИМС D6), предназначена для формирования сигналов для питания акустических преобразователей изделия.

6.1.3. Описание работы БО изделия.

После включения питания устройство управления начинает вырабатывать необходимые управляющие напряжения. На управляющий вход токового ключа поступают отпирающие зондирующие импульсы с ФУНа. Во время действия указанных импульсов запитывается генераторная катушка датчика. Форма протекающего через нее тока показана на рис. 1а.

Сигнал, наводимый в приемной катушке L2 датчика, поступает на вход двустороннего диодного ограничителя, после которого он приобретает форму $U_{до}/(t)$, показанную на рис. 1б. После усиления широкополосным усилителем этот сигнал поступает на вход стробируемого широкополосного усилителя. Коэффициент ШУ выбран таким, что во время действия зондирующего импульса и большую часть времени затухания собственного переходного процесса датчика, сигнал на выходе ШУ находится за пределами линейного участка его амплитудной характеристики, рис. 1в. Вход СШУ открывается с помощью электронных ключей D2.2 дважды за время паузы между зондирующими импульсами. Первое стробирование (измерительное «Строб И») сигнала с выхода ШУ производится через 20 мкс после каждого выключения тока в генераторной катушке L1, т. е. после затухания собственного переходного процесса индукционного преобразователя. Второе стробирование (компенсационное «Строб К») производится непосредственно перед зондирующим импульсом «ЗИ», рис. 1г.

Длительности измерительного и компенсационного стробов одинаковы и равны 10 мкс.

Последовательности измерительных и компенсационных строб-импульсов с выхода СШУ поступают на дифференциальные входы схемы выборки—хранения. При выбранном расположении стробов

СВХ обеспечивает эффективное подавление постоянной инфранизкочастотной составляющих входного сигнала. Это подавление тем эффективнее, чем больше период входного мешающего сигнала (обусловленного, например, сетью 50 Гц) по сравнению с минимальным расстоянием между стробами «И» и «К». Тем не менее, в выходном сигнале СВХ наряду с огибающей полезного сигнала присутствуют значительные по уровню постоянная и инфранизкочастотные составляющие, обусловленные остаточными напряжениями электронных ключей, несбалансированными напряжениями смещения операционных усилителей, на основе которых построены каскады ШУ, СШУ и СВХ, а также температурным дрейфом этих составляющих.

СВХ работает следующим образом: измерительная и компенсационная «выборки» сигнала фиксируются на соответствующих запоминающих конденсаторах С2 и С3, установленных на входах высокоомного дифференциального усилителя D4. При этом на выходе СВХ, после прихода очередного измерительного строба фиксируется напряжение, пропорциональное разности амплитуд компенсационной (за предыдущий период) и измерительной (в текущем периоде) выборок сигнала.

Основная фильтрация и усиление полезного сигнала, поступающего с выхода СВХ, осуществляется в усилителе постоянного тока, полоса пропускания которого согласована со спектром огибающей полезного сигнала. Ширина спектра, при заданных геометрических размерах приемной и генераторной катушек (180××180 мм), определяется в основном диапазоне скорости перемещения поискового элемента относительно объекта поиска. При скорости поиска 0,1—1 м/с длительность колоколообразного импульсного приращения сигнала на выходе СВХ равна в среднем 0,2—2,0 с. Для неискаженной передачи этого импульса и с учетом технологического запаса полоса пропускания УПТ занимает в полосе частот участок от 0,1 до 4 Гц.

Верхняя граница полосы пропускания УПТ определяется постоянной времени цепи отрицательной обратной связи С4, R15. Нижняя граница полосы пропускания УПТ определяется динамикой работы цифровой системы автоматической компенсации постоянной составляющей сигнала приемного тракта БО (автокомпенсатора).

Автокомпенсатор представляет собой суммирующий УПТ, охваченный второй цепью отрицательной обратной связи по цепи: УПТ — нуль-орган (НО) — цифровой формирователь компенсирующего напряжения (ФКН) — фильтр нижних частот (ФНЧ) — УПТ.

Положительное или отрицательное отклонение выходного напряжения УПТ от уровня искусственной средней точки источника питания $U_п/2$, задаваемого делителем напряжения (ДН) на ИМС D9, преобразуется схемой НО на ИМС D6 в нулевой или единичный уровень на ее выходе и, таким образом, задает знак изменения (увеличения или уменьшения) длительности выходных широтно-модулированных импульсов, вырабатываемых ФКН.

Последовательность ШИМ-сигналов с выхода ФКН преобразуется ФНЧ в пропорциональное постоянное напряжение $U_к$, которое поступает на вход УПТ через резистор R14 и уменьшает на один дискрет величину первоначального отклонения выходного напряжения УПТ от уровня $U_п/2$. Процесс повторяется до тех пор, пока не изменится знак рассогласования этих напряжений.

Динамика работы автокомпенсатора во многом определяется режимом работы ФКН, поэтому его работа ниже рассматривается более подробно со ссылками на схему электрическую принципиальную, ЫЛ5.139.729 Э3.

После включения питания переменное напряжение с частотой задающего генератора (≈500 кГц) поступает на счетные входы двух 12-разрядных двоичных счетчиков СЧ1, СЧ2. При этом на счетчик СЧ1 непосредственно, а на СЧ2 через схему добавления—вычитания СДВ и также непосредственно. На выходах счетчиков вырабатываются переменные напряжения типа «меандр» с частотой

$$F = f_G : 2^{12} = 500 \cdot 10^3 : 12^{12} = 122 \text{ Гц}$$

где:

f_G — частота задающего генератора;

2^{12} — коэффициент деления частоты 12-разрядного двоичного счетчика.

Первоначальный взаимный фазовый сдвиг выходных напряжений счетчиков имеет произвольную величину, которая затем преобразуется импульсно-фазовым детектором ИФД в последовательность широтно-модулированных импульсов, следующих с частотой 122 Гц и имеющих длительность, равную фазовому сдвигу входных напряжений ИФД.

С приходом импульса вспомогательной частоты с выхода электронного коммутатора КОМ (вывод 3 ИМС D12) на вход схемы добавления—вычитания СДВ (вывод 11 ИМС D13.1), последняя в зависимости от уровня («0» или «1») на выходе нуль-органа добавляет или вычитает один импульс из последовательности счетных импульсов, действующих на входе счетчика СЧ2. В результате временной сдвиг между выходными напряжениями счетчиков изменяется в большую или меньшую сторону на величину, равную периоду повторения счетных импульсов.

$$t_G = \frac{1}{f_G} = 2 \text{ мкс}$$

Одновременно на такую же величину изменяется длительность импульсов на выходе ИФД и пропорционально ей постоянное напряжение $U_к$ на выходе ФНЧ. Напряжение $U_к$ остается постоянным до прихода следующего импульса вспомогательной частоты. Изменяя последнюю, можно в широких пределах регулировать скорость изменения амплитуды компенсирующего напряжения автокомпенсатора $U_к$ или, иначе говоря, менять его постоянную времени.

Под постоянной времени автокомпенсатора $\tau_{ак}$ понимается время, необходимое для перекрытия всего динамического диапазона компенсатора при заданном значении вспомогательной частоты $f_{вап.}$, а именно:

$$\tau_{ак} = \frac{1}{2f_{всп}} \cdot 2^{12}$$

В БО изделия ПР-507 предусмотрено автоматическое управление постоянной времени автокомпенсатора. В течение 7 с с момента включения питания автокомпенсатор работает в ускоренном режиме. За это время частота вспомогательных импульсов от максимального значения (около 8 кГц) через каждые 1 с дискретно уменьшается и по истечении семи дискретов достигает номинального значения (1 Гц), соответствующего режиму медленной компенсации. Импульсы названных и промежуточных значений вспомогательной частоты снимаются с соответствующих разрядов 12-разрядного двоичного счетчика СЧ1 и дополнительного 7-разрядного двоичного счетчика СЧ3.

Таймер Т, выполненный на основе 4-разрядного двоичного счетчика 1/2 D11 и Д-триггера D10.2, работает следующим образом. Логическая «1» на счетном входе Д-триггера после включения питания появляется с задержкой, пропорциональной постоянной времени цепи C2·R3, относительно фронта установления напряжения на шине питания. Поэтому на инверсном выходе Д-триггера устанавливается нулевой уровень, разрешающий работу 4-разрядного двоичного счетчика таймера, на счетный вход которого поступают импульсы с частотой 1 Гц, снимаемые с выхода 7 разряда 7-разрядного счетчика СЧ3. Их периодом повторения (1 с) определяется временной интервал, через который осуществляется смена кода трех младших разрядов счетчика таймера. Этим кодом осуществляется управление электронным коммутатором (8-канальным мультиплексором D12). По истечении 7 с (семь интервалов по 1 с) от момента включения питания на выходе 4 раз-

ряда счетчика таймера появляется перепад уровней 0—1, воздействующий на установочный вход R (уст. 0) Д-триггера. На инверсном выходе последнего устанавливается единичный уровень, запрещающий работу счетчика таймера и фиксирующий кодовую комбинацию 0—0—0 на управляющих входах электронного коммутатора КОМ до следующего включения питания изделия. При этом частота вспомогательных импульсов на входе СДВ устанавливается равной 1 Гц, и автокомпенсатор переходит в режим медленной компенсации.

С выхода УПТ усиленные приращения сигнала относительно компенсирующего напряжения, обусловленные приближением к металлическому объекту, поступают на вход преобразователя «напряжение—частота» ПНЧ, вырабатывающего управляющее напряжение для схемы звуковой индикации. ПНЧ собран по классической схеме на основе интегратора D7, работающего в режиме генератора пилообразного напряжения и регенераторного компаратора D8, обладающего гистерезисной передаточной характеристикой, подключенного к выходу интегратора и управляющего (посредством цепи отрицательной обратной связи V3, R23) моментом сброса интегратора.

Порог срабатывания ПНЧ, при котором он входит в автоколебательный режим, устанавливается переменным резистором R1, выведенным на панель управления блока обработки и обозначенным символом М—Б (меньше—больше).

Схема контроля питания ЫЛ5.003.703 Э3 работает следующим образом. В том случае, если напряжение на выводах батареи питания под нагрузкой превышает пороговое значение $6\pm0{,}1$ В, выставляемое подстроечным резистором R36, расположенным на плате УПГ в схеме контроля питания СКП, то на выходе последней присутствует единичный уровень напряжения, разрешающий прохождение коротких положительных импульсов с периодом повторения около 3 с, вырабатываемым элементами ДЧ(D18) и Ф (D4.2), через схему совпадения «И1» (D5.2).

Управляющее напряжение с выхода ПНЧ и выходные импульсы схемы контроля питания СКП суммируются схемой «ИЛИ» (D5.1) и поступают через схему совпадения «И1» на усилитель мощности УМ1, к которому через разъем X2 на панели управления БО подключается внешний головной телефон, а также на вход схемы совпадения «И2» (вывод 9 ИМС D5.3). Другой вход схемы «И2» (вывод 5 ИМС D5.3) соединен с контактом 3 разъема X2, а через резистор R4 (на схеме ЫЛ5.139.729. Э3) с плюсовой шиной питания. Контакт 4 блочной части разъема X2 соединен с минусовой шиной питания. Ответная (кабельная) часть разъема X2 снабжена перемычкой между контактами 4—3. В зависимости от того,

подключен ли головной телефон к блоку обработки или нет, запрещается или разрешается схемой совпадения «И2» прохождение управляющих импульсов схемы индикации на вход усилителя мощности УМ2 (2/3 D6), нагруженный на акустический преобразователь В1 (звонок пьезокерамический ЗП4).

6.2. Устройство блока питания

Блок питания предназначен для размещения элементов и батарей комплектов источников тока для питания изделия, рис. 4.

В блоке предусмотрена возможность размещения трех типов комплектов источников тока:

— шесть элементов типа 373;

— шесть элементов типа 343 в обойме ЫЛ6.212.706;

— две батареи типа 3336.

Необходимые соединения указанных источников тока обеспечиваются монтажной схемой и конструкцией подпружиненных контактов кассеты, исключающих возможность сбоев в подаче электропитания во время работы при сотрясении.

Блок питания выполнен в виде прямоугольной герметичной коробки с откидывающейся по торцу крышкой. В крышке через герметичное соединение выведен шнур питания, заканчивающийся кабельной розеткой. В герметичную коробку вставляется кассета с размещенными в ней источниками тока. Электрическое соединение кассеты и крышки корпуса блока осуществляется с помощью контактных площадок на внутренней поверхности откидывающейся крышки и подпружиненных контактов, расположенных на верхнем для рабочего положения торце кассеты.

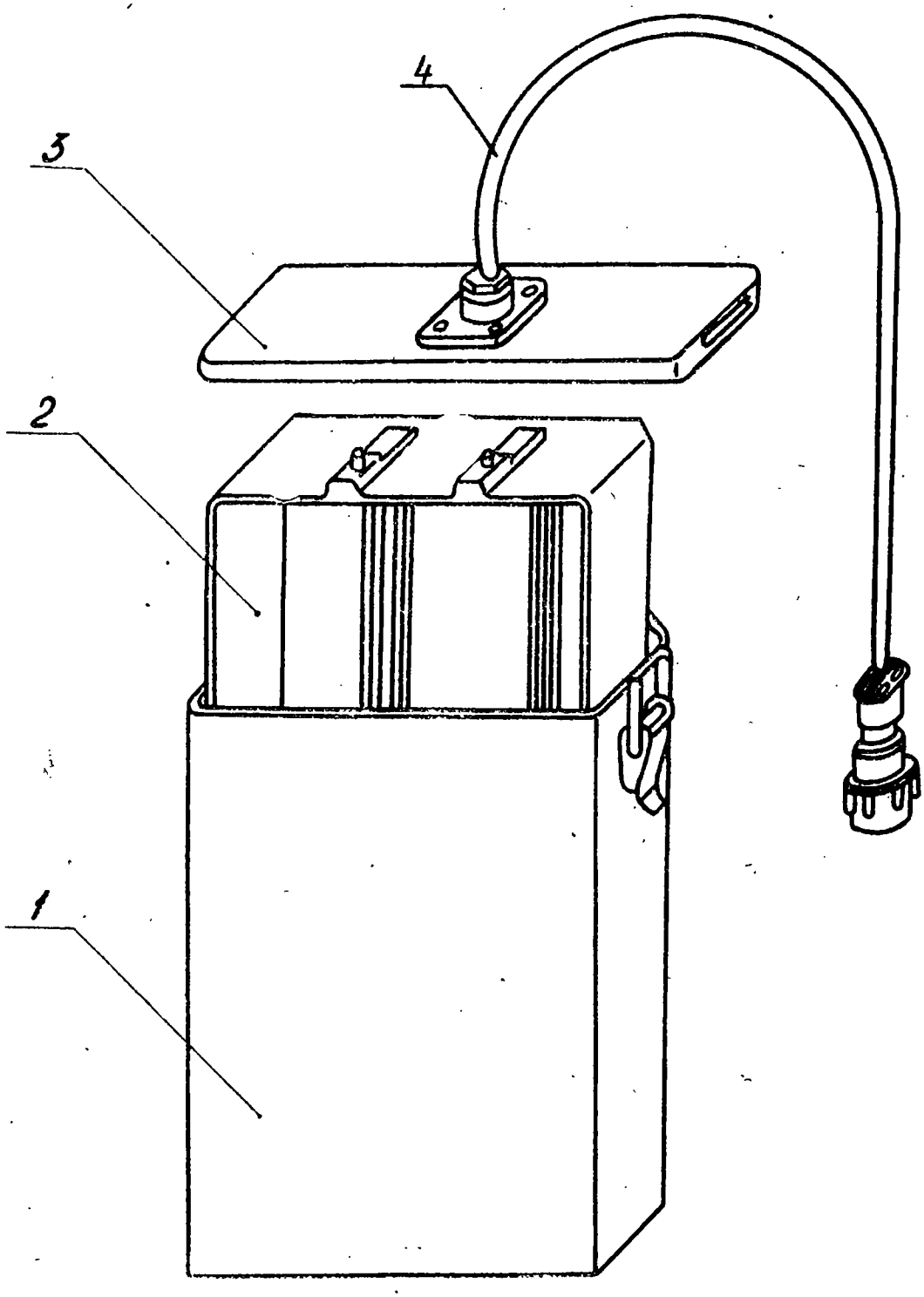
Схемы подключения элементов (батарей) питания приведены на корпусе кассеты с внешней стороны. Для переноски блока питания используется брезентовая сумка.

7. ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

В состав изделия ПР-507 входят следующие принадлежности:

— Пробник ЫЛ5.174.700, рис. 5 — пластмассовый стержень с закрепленным на одном из его концов стальным цилиндром и заостренным противоположным концом, служит для проверки работоспособности изделия.

— Чехол ЫЛ6. 832.703 (мягкая укладка) представляет собой матерчатый рюкзак с расположенными на нем карманами для укладки составных частей изделия и его принадлежностей. Чехол служит для транспортировки изделия на небольшие расстояния к месту проведения работ. Размещение составных частей изделия в чехле показано на рис. 7.



1. Корпус
2. Кассета
3. Крышка
4. Кабель

Рис. 4. Блок питания

— Щуп ЫЛ4.266.701-01 представляет собой металлическую трехколенную штангу с закрепленной на ее конце иглой, рис. 6. Щуп служит для уточнения местоположения объектов поиска, скрытых под поверхностью грунта, путем механического преодоления (протыкания) маскирующего слоя грунта.

— Кассета ЫЛ6.212.708 служит для установки в нее секции 8РЦ83, рис. 8.

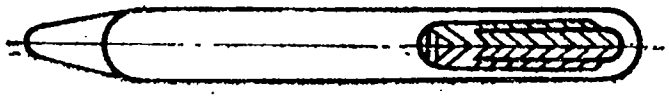
— Кассета ЫЛ6.212.707, рис. 9, служит для установки в нее шести элементов типа 316.

— Обойма ЫЛ6.212.706, рис. 10, предназначена для установки шести элементов типа 343 в кассету блока питания.

— Сумка ЫЛ6.830.727 служит для укладки в нее блока питания.

— Укладочный чемодан ЫЛ6.875.729 представляет собой металлическую табельную упаковку, служащую для транспортирования и хранения изделия.

— Ремень ЫЛ6.834.726 используется для переноски изделия в мягкой укладке (чехле) или для переноски укладочного чемодана за спиной оператора.



Пробник

Рис. 5.

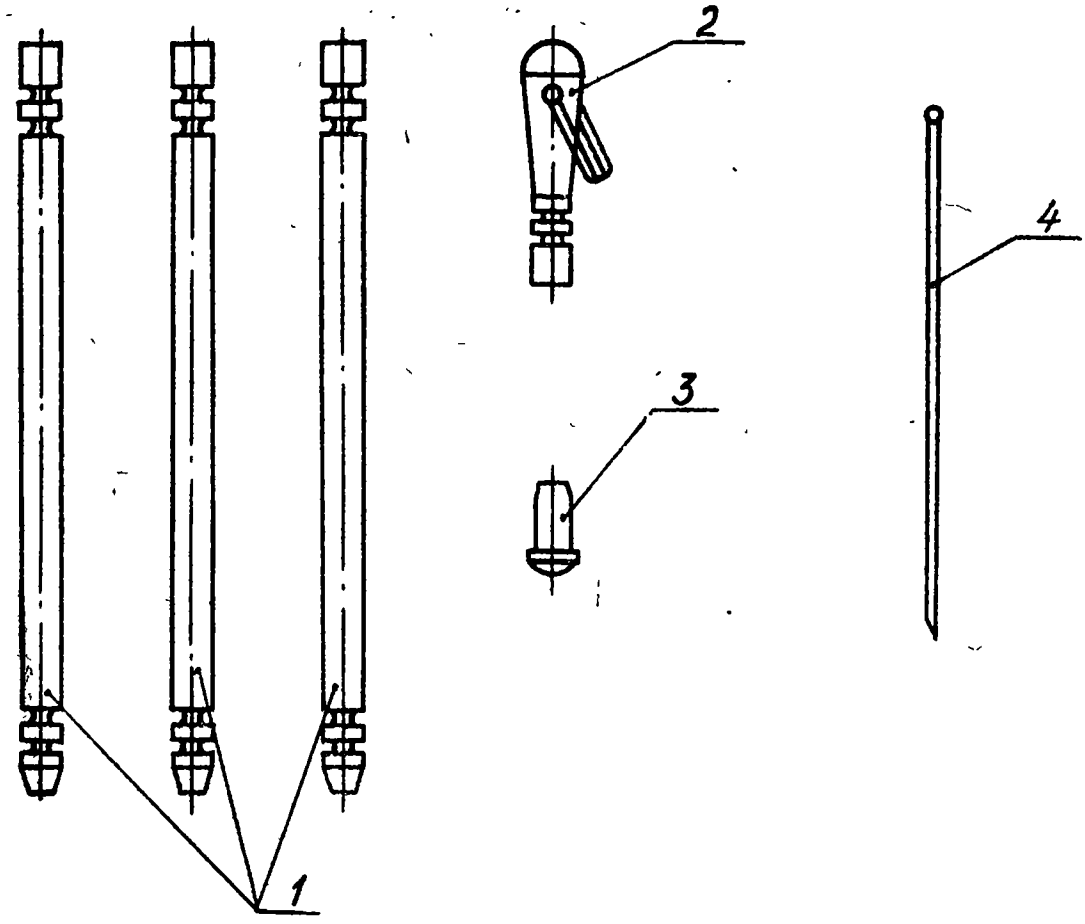
8. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

3.1. Маркирование изделия

Маркированию подвергаются следующие составные части изделия:

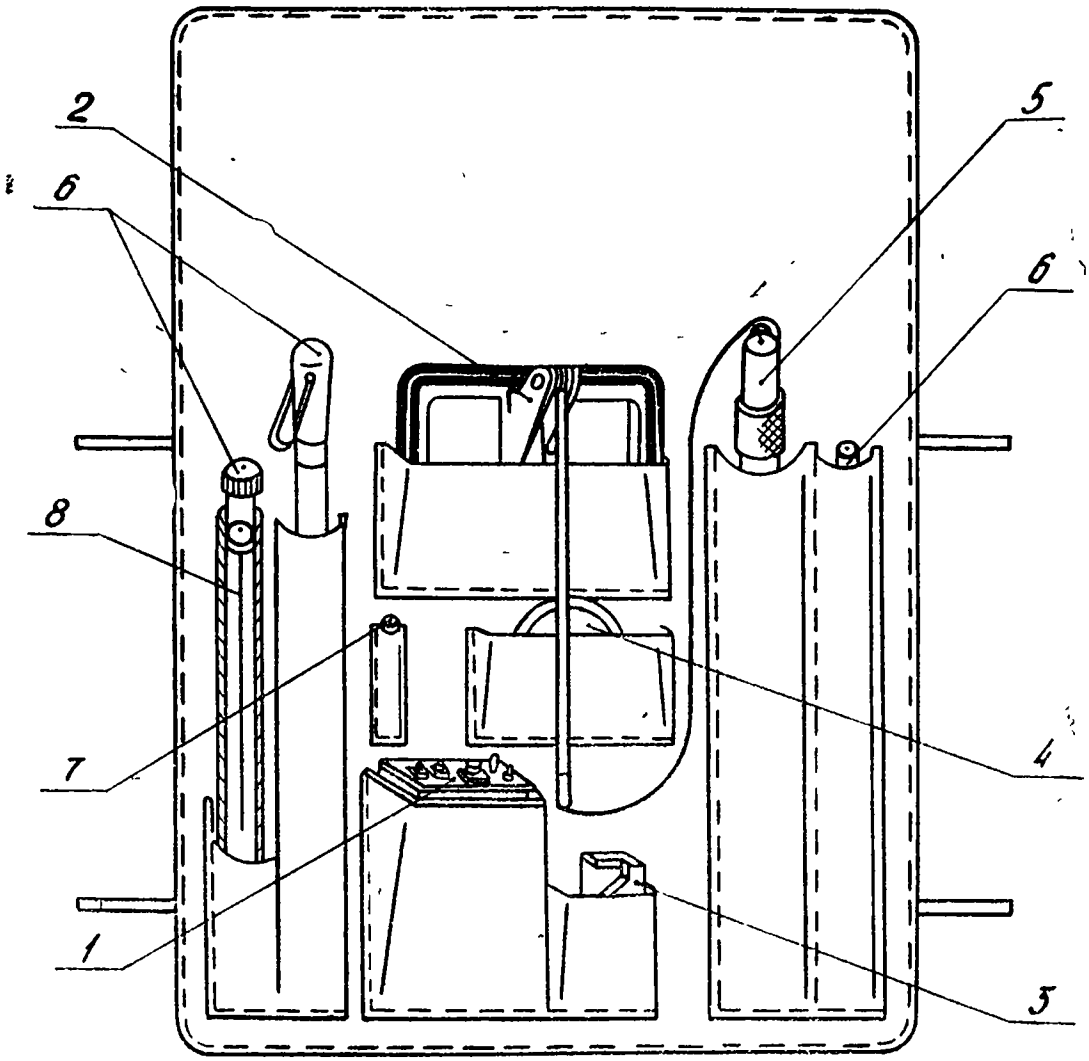
1) блок обработки. На кожухе БО со стороны крепления направляющей узла стыковки ПЭ к БО устанавливается шильдик с наименованием изделия и его номером;

2) укладочный чемодан. На крышке укладочного чемодана в центре между скобами замков крепится шильдик с наименованием изделия и его номером.



1 — колено
2 — ручка
3 — гайка
4 — игла

Рис. 6. Щуп.



1. Блок обработки
2. Поисковый элемент
3. Кассета
4. Телефоны головные
5. Штанга
6. Щуп
7. Пробник
8. Игла щупа

Рис. 7. Чехол (мягкая упаковка)

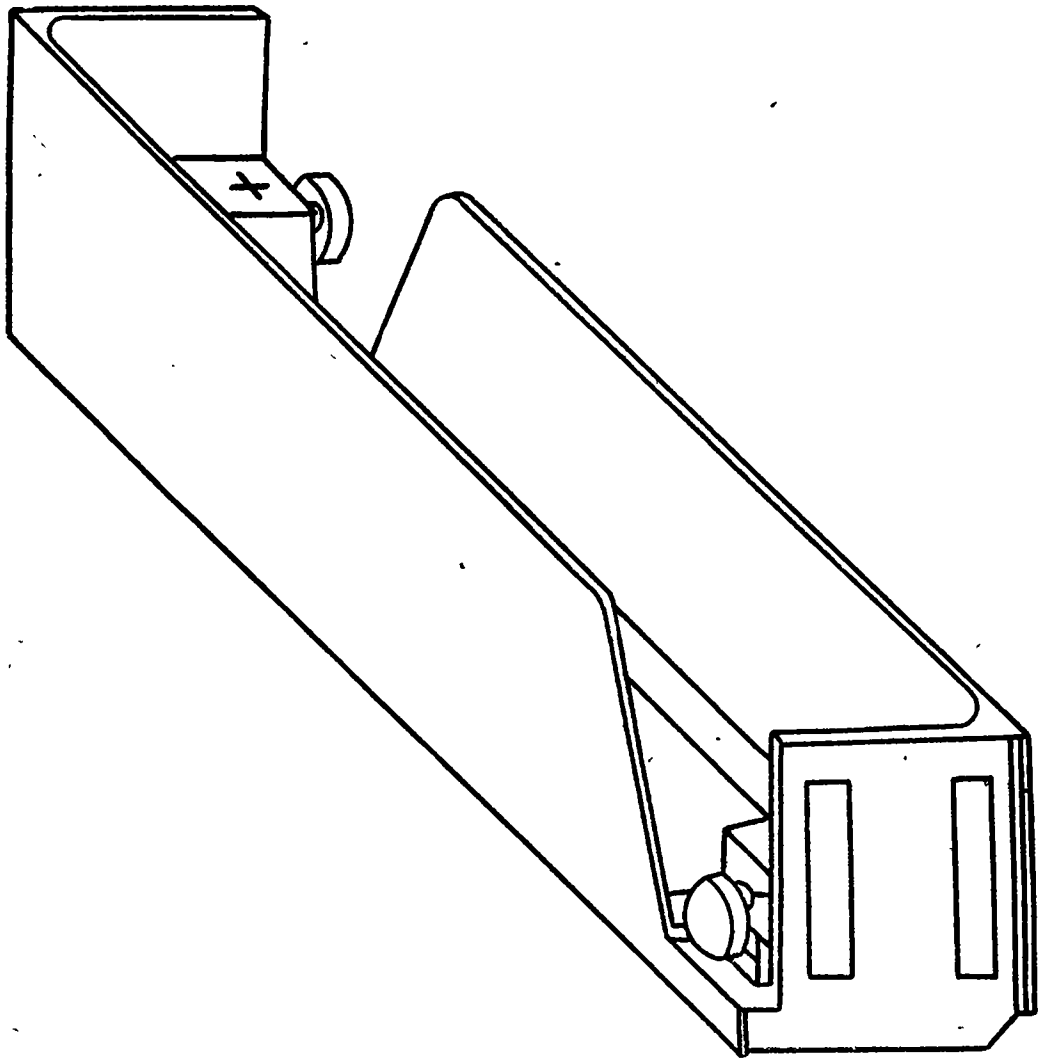


Рис. 8. Кассета (8РЦ83)

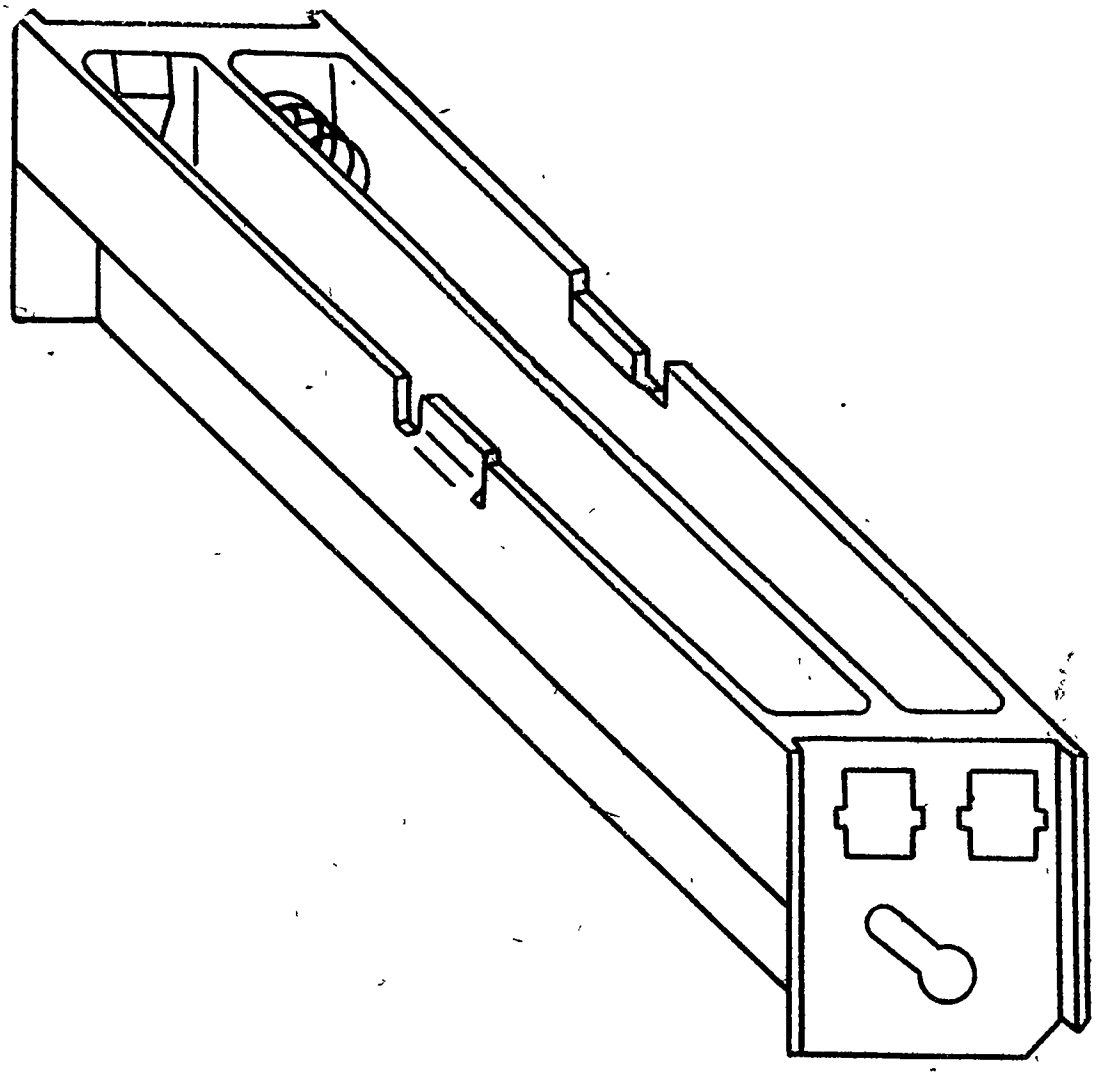


Рис. 9. Кассета 6×316

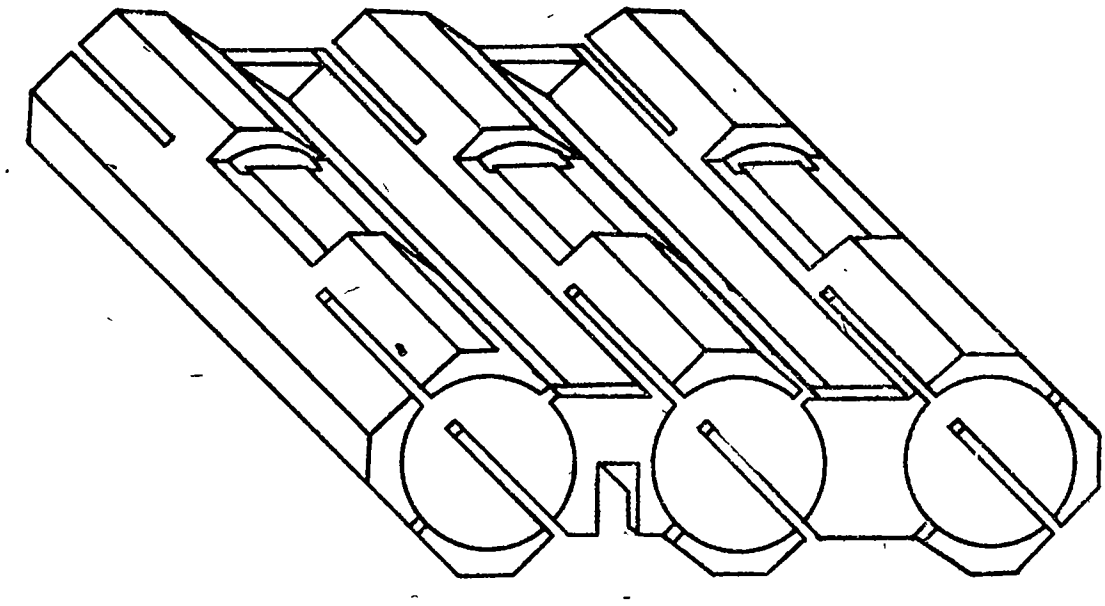


Рис. 10. Обойма

8.2. Пломбирование изделия

Пломбированию подвергаются следующие составные части изделия:

1) Блок обработки. Пломбировочная чашка устанавливается под винт, находящийся под крышкой отсека питания БО.

2) Укладочный чемодан. Пломбирование производится двумя пломбами, устанавливаемыми в замки чемодана.

3) Транспортная упаковка. Пломбируется двумя пломбами верхняя крышка к корпусу ящика.

9. ТАРА И УПАКОВКА

В качестве тары, используемой для переноски, транспортирования и хранения изделия, применяется:

1) Укладочный чемодан, представляющий собой металлическую коробку, состоящую из дна откидывающейся на шарнирах крышки, застегивающейся двумя замками. Внутренние объемы дна и крышки заполнены вкладышами из вспененного полиэтилена с гнездами для укладки составных частей изделия. Укладочный чемодан служит для переноски, транспортирования и хранения изделия.

2) Чехол (мягкая укладка) представляет собой брезентовую сумку с карманами для размещения в них необходимых для работы составных частей изделия. Чехол предназначен для транспортировки изделия на небольшие расстояния. При переходе (переезде) к месту выполнения работы и в процессе работы чехол размещается за спиной оператора.

Б. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

10. ВВЕДЕНИЕ

В инструкции по эксплуатации изделия ПР-507 приведены сведения, необходимые для его правильной эксплуатации (использования по назначению, технического обслуживания, транспортирования).

Правила обращения, а также содержание и правила выполнения всех работ, проводимых с прибором, охватывают весь период его эксплуатации.

11. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Расконсервация изделия производится в следующем порядке:

1) снять пломбы с замков укладочного чемодана;

2) проверить комплектность изделия в соответствии с п. 4 настоящего описания;

3) произвести внешний осмотр содержимого укладочного чемодана;

4) удалить консервационную смазку с металлических поверхностей ветошью;

5) удалить тальк с поверхности резино-технических изделий.

12. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

12.1 Расположение и назначение органов управления и подсоединения

На передней панели (торце) блока обработки изделия расположены следующие органы управления и подсоединения, рис. 3:

— тумблер ВКЛ, предназначенный для включения и выключения изделия;

— ручка переменного резистора М—Б (меньше—больше), предназначенная для регулировки чувствительности изделия;

— вилка разъема ПЭ, предназначенная для подключения к блоку обработки поискового элемента;

— вилка разъема ГТ, предназначенная для подключения к блоку обработки головного телефона;

— вилка разъема БП, предназначенная для подключения к блоку обработки блока питания.

Сбоку на корпусе блока обработки расположен звуковой излучатель, предназначенный для преобразования электрических сигналов в звуковые сигналы.

12.2. Порядок развертывания и свертывания изделия

12.2.1. Выбор способа прослушивания звукового сигнала.

В изделии предусмотрены два способа прослушивания звукового сигнала:

1) прослушивание звукового сигнала с помощью встроенного излучателя, расположенного на корпусе блока обработки;

2) прослушивание звукового сигнала с помощью головных телефонов, подключаемых к блоку обработки. При этом обеспечивается автоматическое отключение встроенного излучателя.

Выбор способа прослушивания звукового сигнала зависит от конкретных особенностей работы с изделием (уровня внешних шумов, удобства в работе и т. д.).

12.2.2. Выбор варианта электропитания.

Электропитание изделия ПР-507 осуществляется от гальванических источников тока (элементов и батарей), которые в зависимости от их типа размещаются либо в отсеке питания блока обработки, либо внутри блока питания.

Установка источника тока в отсек питания блока обработки производится в следующем порядке:

1) установить тумблер включения питания в исходное положение ВЫКЛ;

2) открыть крышку блока обработки, отстегнув замок;

3) извлечь из отсека питания кассету;

4) установить, в зависимости от имеющихся в наличии источников тока, либо шесть элементов типа 316, либо одну секцию 8РЦ83 в соответствующую кассету, соблюдая полярность в соответствии с маркировкой, нанесенной на кассетах;

5) вставить снаряженную кассету в отсек питания и закрыть крышку блока обработки.

Внимание! Работа изделия с внутренним источником питания при температуре окружающей среды ниже 0°С допускается только при расположении БО под верхней одеждой оператора.

Установка источников тока в блок питания производится в следующем порядке:

1) извлечь источник питания из укладочного чемодана;

2) снять крышку корпуса блока, отстегнув два замка, и извлечь оттуда кассету;

3) установить в нее в зависимости от имеющихся в наличии источников тока либо шесть элементов типа 373, либо шесть элементов типа 343 с помощью входящей в комплект изделия обоймы, либо две батареи типа 3336 «Планета-1», соблюдая полярность подключения элементов и батарей в соответствии со схемой приведенной на корпусе кассеты;

4) вложить кассету в корпус источника питания, закрыть крышку и застегнуть оба замка;

5) установить тумблер включения питания на блоке обработки в положение ВЫКЛ;

6) вложить блок питания в сумку, предназначенную для его переноски;

7) подключить блок питания к блоку обработки.

Внимание! При температуре окружающей среды ниже 0° С блок питания должен располагаться под верхней одеждой оператора.

Выбор варианта электропитания зависит от имеющихся в наличии источников тока, а также от температуры окружающей среды на месте выполнения задания.

12.2.3. Развертывание изделия для работы в положении «Стоя», рис. 11.

Развертывание производится в такой последовательности:

1) извлечь из чемодана блок обработки, поисковый элемент и соединить штангу ПЭ с диэлектрическим коленом;

2) состыковать ПЭ с БО, для чего: вставить направляющую замка на конце последнего колена штанги поискового элемента в направляющую на корпусе блока обработки и зафиксировать стопорным винтом;

3) растянуть телескопическую штангу поискового элемента на максимальную длину и при помощи цанговых зажимов закрепить каждое колено;

4) выбрать угол наклона штанги к датчику поискового элемента так, чтобы при работе с изделием рамка датчика была параллельна поверхности грунта, и зафиксировать это положение с помощью специальной гайки на датчике;

5) выбрать способ прослушивания звукового сигнала в соответствии с п. 12.2.1. настоящей инструкции;

Изделие, развернутое для работы в положении «стоя».

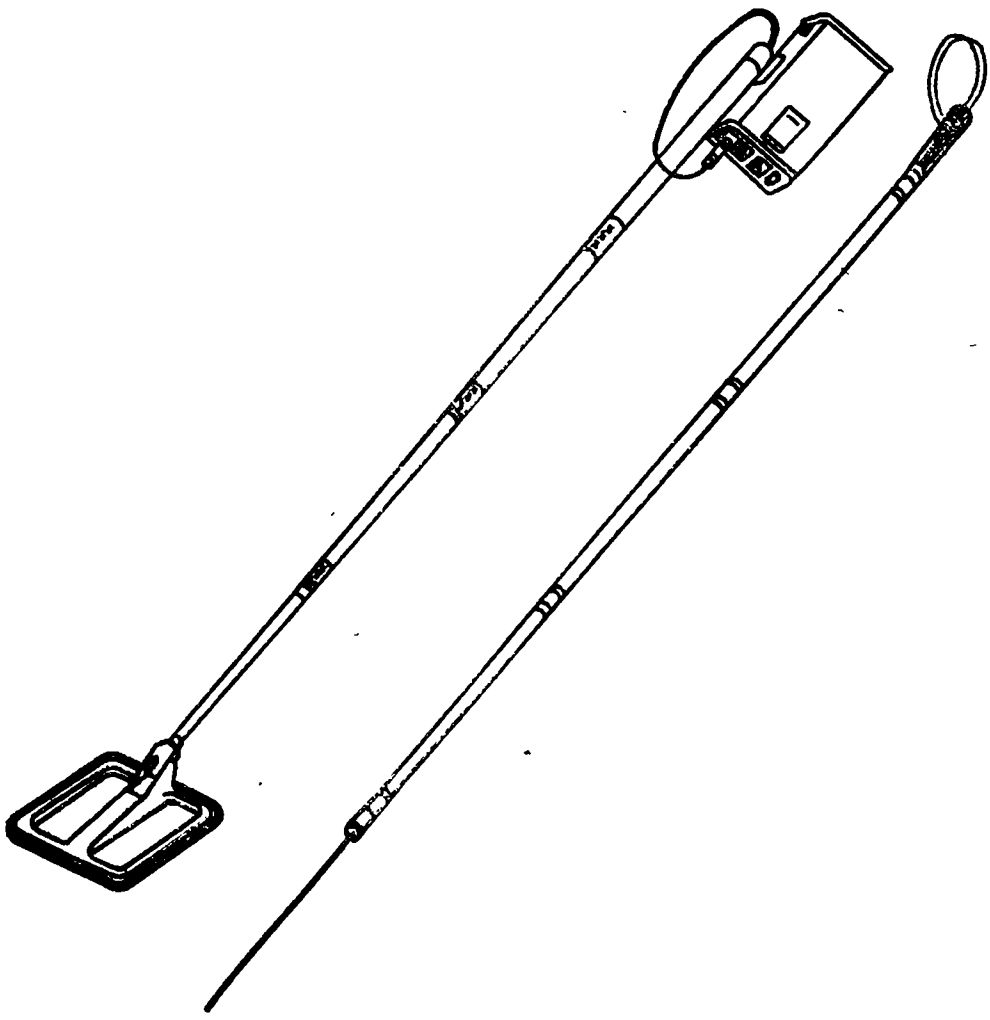


Рис. 11.

6) выбрать вариант электропитания в соответствии с п. 12.2.2 настоящей инструкции. Источники тока устанавливаются непосредственно перед выходом оператора на задание;

7) извлечь, в случае необходимости, из чемодана щуп и собрать его, для чего:

— вывернуть гайку из первого колена щупа;

— вставить иглу в отверстие гайки и ввернуть ее в колено;

— соединить все три колена щупа между собой;

— ввернуть ручку в последнее колено.

При развертывании изделия для работы в положении «стоя» предусмотрен вариант расположения блока обработки на поясном ремне оператора с помощью скобы, расположенной на кожухе блока обработки.

12.2.4. Развертывание изделия для работы в положении «лежа», рис. 12.

Порядок развертывания изделия для работы в положении «лежа» такой же, как и для работы в положении «стоя». При этом штанга и датчик ПЭ складываются в положение минимальной длины, а блок обработки крепится за спиной на поясном ремне оператора. Щуп также собирается, исходя из положения минимальной длины.

12.2.5. Свертывание изделия после работы.

Свертывание изделия производится в следующем порядке:

1) установить тумблер включения питания БО в положение ВЫКЛЮЧЕНО;

2) при работе изделия с головными телефонами и блоком питания отсоединить их от блока обработки;

3) очистить от пыли, влаги и грязи все узлы изделия;

4) ослабить цанговые зажимы штанги и перевести ее в положение минимальной длины и отсоединить от диэлектрического колена;

5) отсоединить поисковый элемент от блока обработки;

6) разобрать щуп;

7) извлечь источники тока (элементы и батареи) из отсека питания БО или блока питания;

8) закрыть разъемы на панели управления БО резиновыми колпачками;

9) открыть крышку чемодана и разместить в нем составные части изделия согласно схеме укладки и закрыть крышку чемодана.

Изделие, развернутое для работы в положении «лежа».

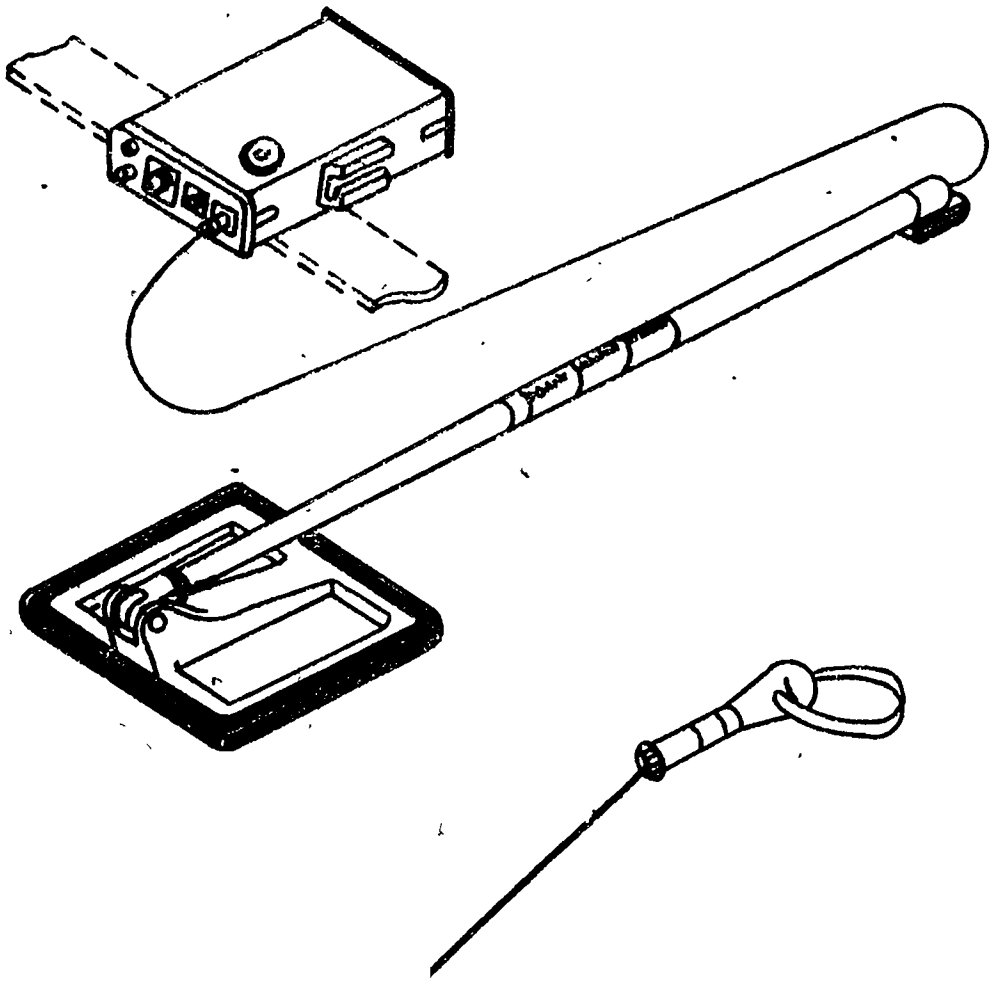


Рис. 12

12.3. Порядок подготовки к работе

1) произвести развертывание изделия в положение, необходимое для работы;

2) установить тумблер включения питания в положение ВЫКЛЮЧЕНО;

3) установить регулятор чувствительности в крайнее левое положение, соответствующее минимальной чувствительности;

4) удерживая прибор рукой за верхнее колено штанги, расположить его так, чтобы в радиусе 1 метра от датчика поискового элемента не было металлических предметов, а сам датчик располагался не ближе 0,5 метра от грунта;

5) включить прибор, установив тумблер включения питания в положение ВКЛ. Сразу после включения питания должен прослушиваться звуковой сигнал в виде двух—четырех звуковых последовательностей изменяющегося тона за время 3—4 с. Прекращение звукового сигнала свидетельствует о завершении процесса автокомпенсации;

6) наличие коротких звуковых сигналов (щелчков), следующих с периодом повторения около 3 с, свидетельствует о пригодности к работе источников тока, а их отсутствие указывает либо на неправильную установку источников тока, либо на необходимость их замены;

7) проверить чувствительность изделия, для чего через 3—4 с после прекращения прерывистого звукового сигнала поднести несколько раз пробник заостренным концом перпендикулярно к центру датчика с расстояния 20—30 см до касания и убедиться, что в ответ на каждое приближение пробника изделие вырабатывает звуковой сигнал обнаружения.

Примечание. Для удобства проверки чувствительности изделия, развернутого для работы в положении «Стоя», необходимо взять его за диэлектрическое колено штанги ПЭ, а БО опустить на грунт.

13. РАБОТА С ИЗДЕЛИЕМ

13.1. Общий порядок работы с изделием

Изделие ПР-507 в процессе эксплуатации обслуживается одним оператором, прошедшим предварительную теоретическую и практическую подготовку.

Минимально допустимое расстояние между соседними работающими изделиями должно быть не менее 6 метров.

Развернуть изделие в требуемое для работы положение.

Установить регулятор чувствительности в крайнее левое положение.

Включить изделие, установив тумблер включения питания в положение ВКЛ.

Установить предельную чувствительность изделия для данного типа грунта обследуемой местности. Для этого установить ручку регулятора чувствительности в такое максимально правое положение, при котором приближение датчика к грунту до касания не приводит к появлению звукового сигнала.

Далее оператор, взяв изделие за штангу, должен непрерывно перемещать датчик поискового элемента перед собой вправо-влево и двигаться вперед в заданном направлении. При необходимости следить за тем, чтобы датчик перемещался параллельно обследуемой поверхности на расстоянии 0—5 см от нее. Скорость перемещения датчика поискового элемента выбирается оператором в зависимости от условий поиска и должна быть в пределах 0,1—1,0 м/с.

В процессе поиска необходимо чередовать поперечные и продольные перемещения датчика таким образом, чтобы после каждого взмаха справа налево или слева направо датчик перемещался вперед на расстояние до 20 см (на величину своего линейного размера).

При этом необходимо следить за тем, чтобы изделием был обследован весь проверяемый участок местности.

Появление звукового сигнала свидетельствует о том, что в зоне обнаружения датчика находится металлический предмет. Следует остановиться и уточнить его местоположение.

Для этого необходимо приподнять датчик поискового элемента над участком предполагаемого расположения скрытого предмета на высоту, при которой тон звукового сигнала заметно снижается. После этого, не изменяя высоты расположения датчика над обследуемой поверхностью, найти такое положение датчика, при котором высота тона звукового сигнала максимальна, это значит, что предмет находится под центром датчика.

Следует помнить, что прибор оснащен системой постоянно действующей автоматической компенсации с малой скоростью отработки остаточных напряжений приемного тракта, поэтому во избежание снижения чувствительности следует избегать случаев длительного (более 20 с) расположения датчика вблизи металлического предмета.

Если по какой-либо причине возникла раскомпенсация изделия, характеризующаяся появлением непрерывного звукового сигнала высокого тона, то для ускорения приведения изделия в состояние готовности необходимо выключить, а через 2—3 с вновь включить тумблер питания изделия.

13.2. Особенности работы с изделием в различных климатических условиях

13.2.1. Работа с изделием при отрицательных температурах.

При работе в условиях отрицательных температур необходимо выполнять следующие требования:

1) блок обработки, при питании изделия от встроенного источника, или блок питания должны располагаться под верхней одеждой оператора;

2) запрещается производить развертывание и свертывание изделия при температуре окружающей среды ниже минус 30°С;

3) во время работы с изделием при температуре окружающей среды ниже минус 30°С должна быть исключена возможность перегиба кабельных соединений.

13.2.2. Работа с изделием на местности с повышенным содержанием песка и пыли.

При развертывании и свертывании изделия, смене источников тока предохраняйте изделие от попадания песка и пыли внутрь блока обработки, блока питания и на резьбовые соединения изделия.

13.2.3. Работа с изделием на бродах и под дождем.

При развертывании изделия, отстройке от грунта и смене источников тока следует избегать прямого попадания воды на панель управления и внутрь блока обработки, а также внутрь блока питания.

При работе на бродах не допускается опускание БО и БП в воду.

14. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

14.1. Краткий перечень возможных неисправностей

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице:

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
Отсутствует звуковой сигнал сразу после включения изделия или при приближении к датчи-	1. Неправильно установлены источники тока в соответствующую кассету.	Произвести установку источников тока в соответствии с маркировкой, на-	

Продолжение таблицы

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
ку ПЭ металлического предмета, как в головных телефонах, так и во встроенном в БО звуковом излучателе.		несенной на кассете.	
	2. Разрядились источники тока ниже допустимой нормы	Заменить источники тока.	
	3. Плохие контакты в местах подключения источников тока.	Проверить места подключений и зачистить контакты.	
После включения изделия сразу появляется непрерывный звуковой сигнал высокого тона.	1. Неисправен датчик поискового элемента	Произвести замену датчика поискового элемента.	Для обнаружения этой неисправности необходимо отсоединить кабель датчика ПЭ от БО и затем включить изделие. После (2—4)-х звуковых последовательностей, изменяющихся по тону, изделие должно вырабатывать короткие звуковые сигналы (щелчки) с периодом повторения около 3-х с.
	2. Неисправен блок обработки изделия.	2. Изделие отправить в ремонт.	После отключения датчика при включении изделия остается непрерывный звуковой сигнал высокого тона.
Отсутствует звуковой сигнал во встроенном в БО излучателе	1. Попала вода на мембрану излучателя или в разъем ГТ на панели управления БО.	Продуть узел крепления излучателя к кожуху БО или разъем ГТ.	При подключении ГТ звуковой сигнал есть.
	2. Неисправен звуковой излучатель	Заменить излучатель.	

Продолжение таблицы

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
	(звонок пьезокерамический ЗП-4).		
Отсутствует звуковой сигнал в ГТ	1. Обрыв провода в кабеле, соединяющем БО с ГТ.	Заменить кабель	Встроенный в БО излучатель звуковой сигнал вырабатывает.
	2. Неисправны капсюли ГТ.	ГТ отправить в ремонт.	
После включения изделия наблюдается неустойчивая работа, которая выражается в самопроизвольном вырабатывании изделием звуковых сигналов разного тона и длительности даже при установке регулятора чувствительности М—Б в крайнее левое положение.	Попала вода в разъем ПЭ на панели управления БО.	Продуть разъем и просушить БО.	

14.2. Порядок разборки составных частей изделия

Для обеспечения доступа к элементам электрической схемы блока обработки изделия при выявлении его неисправностей и ремонте необходимо откинуть заднюю крышку блока обработки, отстегнув замок, и извлечь из отсека питания кассету. Затем отвернуть винт в пломбировочной чашке на планке крепления шасси к БО и два винта на передней панели блока обработки и, потянув за нее, извлечь шасси с расположенными на нем элементами электрической схемы из корпуса блока обработки.

Доступ к платам со стороны печатного монтажа открывается после снятия пяти винтов, скрепляющих одновременно обе печатные платы с шасси блока обработки.

Для замены звукового излучателя (звонка пьезокерамического ЗП-4), расположенного на корпусе БО, рис. 3 поз. 4, необходимо отвернуть установочное кольцо ключом, входящим в состав

группового ЗИП, вынуть резиновое уплотнительное кольцо и извлечь звонок ЗП-4. После смены звонка сборку произвести в обратной последовательности. При необходимости резиновое уплотнительное кольцо заменить на новое из группового ЗИПа.

Внимание! В период гарантийного срока пломбу с БО не снимать.

15. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

15.1. В течение всего срока службы техническое обслуживание изделия ПР-507 должно проводиться в соответствии с требованиями настоящей инструкции.

Техническое обслуживание изделия ПР-507 предусматривает проведение комплекса работ для поддержания технической исправности изделия при подготовке и использовании его по назначению при хранении и транспортировании.

15.2. Техническое обслуживание изделия в зависимости от периодичности и объема работ подразделяется на следующие виды:

1) Техническое обслуживание изделия при использовании.

В него входят следующие работы:

— контрольный осмотр (КО);

— ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);

— техническое обслуживание № 1 (ТО-1).

2) Техническое обслуживание изделия при подготовке и после транспортирования производится в объеме ЕТО.

3) Техническое обслуживание изделия при хранении:

— при кратковременном хранении до 1 года — ежемесячное техническое обслуживание (ТО—М);

— при длительном хранении (свыше 1 года) — ежемесячное техническое обслуживание (ТО—М), годовое техническое обслуживание (ТО—Г).

При техническом обслуживании изделия проводятся также работы и по текущему ремонту, потребность в котором выявляется в ходе технического обслуживания и в процессе использования по назначению.

Техническое обслуживание при использовании проводится оператором, за которым закреплено изделие, под руководством руководителя подразделения. В отдельных случаях в помощь оператору выделяются специалисты из ремонтного подразделения с необходимым оборудованием.

В процессе эксплуатации следует соблюдать периодичность технического обслуживания и полностью выполнять объем предусмотренных работ.

15.3. Контрольный осмотр

Цель осмотра: проверка технического состояния изделия перед использованием по назначению или в процессе использования при подготовке к транспортированию, или при подготовке к использованию после транспортирования.

Продолжительность осмотра: 2—3 мин.

При контрольном осмотре необходимо проверить:

— наличие, крепление и укладку составных частей комплекта изделия;

— чистоту деталей комплекта изделия и, при необходимости, протереть их;

— работоспособность изделия (см. п. 12.3.).

Внимание! Через каждые 40—50 сочленений и расчленений соединителей резьбу корпусов и гаек протереть спиртом (бензином) и нанести новую смазку техническим вазелином.

15.4. Ежедневное техническое обслуживание

Цель обслуживания: проверка технического состояния и подготовка изделия к последующей эксплуатации.

Периодичность обслуживания: после окончания работы независимо от продолжительности использования изделия за данные сутки или после транспортирования.

Продолжительность обслуживания: 15—20 мин.

При ежедневном техническом обслуживании необходимо:

— очистить от пыли, влаги, грязи и продуктов коррозии все детали изделия;

— выполнить работы по контрольному осмотру (п. 15.3.);

— проверить целостность пломб, соединительных кабелей и блоков;

— замеченные неисправности, влияющие на работоспособность изделия, устранить;

— смазать (при необходимости) резьбовые соединения комплекта изделия смазкой Литол-24 или ЦИАТИМ-201.

15.5. Техническое обслуживание № 1

Цель обслуживания: проверка технического состояния изделия, устранение всех выявленных неисправностей и подготовка его к дальнейшей эксплуатации.

Периодичность обслуживания: через каждые 100 часов работы изделия, но не реже, чем один раз в 6 месяцев.

Продолжительность обслуживания: 50—60 мин.

При техническом обслуживании № 1 необходимо:

— выполнить работы ЕТО;

— проверить крепление и четкость фиксации тумблера включения питания, ручки регулировки чувствительности «М—Б», крышки встроенного источника питания блока обработки;

— проверить состояние и, при необходимости, зачистить наружные контакты штепсельных разъемов, подпружиненные контакты для подключения источников тока, надежность крепления соединительных кабелей в разъемах;

— проверить состояние резино-технических изделий комплекта и в случае возможности нарушения работоспособности изделия заменить их.

Вскрытие блока обработки (с нарушением пломбы) для замены резино-технических изделий при ТО-1 запрещается.

Замена резино-технических изделий, требующая вскрытия БО, производится только при капитальном ремонте изделия ПР-507 на ремонтном предприятии;

— проверить состояние и, при необходимости, просушить чехол (мягкую укладку);

— восстановить поврежденную окраску изделия;

— проверить полноту заполнения эксплуатационной документации изделия. Записи о наработке изделия, проведения ТО, ремонтов с заменой деталей производятся в формуляре изделия.

Внимание! Запрещается разборка источников тока — секций 8РЦ83 из-за ядовитости ртути. Использовать их только по прямому назначению. Непригодные к применению секции 8РЦ83 должны отправляться на Никитовский ртутный комбинат в соответствии с ГОСТ 1639-78.

16. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

16.1. Порядок хранения изделия

Изделие устанавливается на хранение, если его использование по назначению не планируется в течение более трех месяцев (в особых климатических условиях — более одного месяца), а также при ожидании отправки в капитальный ремонт или после капитального ремонта на ремонтном предприятии.

При подготовке к хранению необходимо провести техническое обслуживание № 1 в соответствии с п. 15.5. настоящей инструкции, консервацию изделия, размещение изделия в месте хранения и оформление установленной документации (формуляр и карточка учета материальных средств).

16.1.1. Способы консервации изделия:

— с герметизацией методом «Чехол» только блока обработки изделия;

— с герметизацией методом «Чехол» всего комплекта изделия в укладочном чемодане (допускается герметизация в одном влагонепроницаемом чехле до пяти изделий в укладочных чемоданах);

— с герметизацией методом «Заклейка» всего комплекта изделия в укладочном чемодане;

— без герметизации.

Внимание! Герметизация изделия без закладки внутрь загерметизированного объема влагопоглотителя (силикагеля) запрещается.

16.1.2. Порядок консервации изделия:

— извлечь из блока питания, а также из кассеты встроенного в БО отсека питания гальванические элементы (батареи);

— очистить от старой консервационной смазки неокрашенные металлические поверхности и смазать их смазкой К-17 или консервационным маслом;

— просушить чехол и сумку блока питания, а при наличии плесени предварительно промыть водой с мылом и продезинфицировать 2-процентным раствором формалина;

— очистить от продуктов коррозии, пыли, грязи, влаги соединительные кабели, разъемы, подпружиненные контакты для подключения источников тока изделия;

— при необходимости изделие загерметизировать одним из способов, приведенных в п. 16.1.1.

Ориентировочная норма нагрузки силикагеля при герметизации изделия в умеренной климатической зоне:

— методам «ЧЕХОЛ» — 1 кг силикагеля на 1 $м^2$ поверхности герметизируемого покрытия;

— методом «ЗАКЛЕЙКА» — 1 кг на 1 $м^3$ герметизируемого объема.

В приморских районах и в районах с повышенной влажностью воздуха норма загрузки силикагеля увеличивается в два раза.

Консервация изделия без герметизации допускается при кратковременном хранении до 1 года или при длительном хранении свыше 1 года в отапливаемых хранилищах.

16.1.3. Хранение изделия ПР-507 допускается в отапливаемых и неотапливаемых помещениях (хранилищах) на стеллажах или поддонах.

16.1.4. Срок переконсервации изделий, находящихся на хранении, в отапливаемых хранилищах без герметизации и в неотапливаемых хранилищах с герметизацией — 5 лет.

16.1.5. Виды технического обслуживания при хранении (см. п. 15.2. настоящей инструкции).

1) Ежемесячное техническое обслуживание проводится на местах хранения и включает:

— внешний осмотр изделий;

— для изделий, установленных на хранение без герметизации, проверку (выборочно, не менее 10% изделий) на поражение плесенью чехла (мягкой укладки) и сумки блока питания;

— проверку состояния герметизирующих чехлов или плотность прилегания валиков из уплотнительной замазки.

2) Годовое техническое обслуживание проводится на месте хранения и включает:

— проведение работ по ЕТО;

— проверку (выборочно не менее 10%) технического состояния изделий, состояние защитных покрытий, резино-технических изделий.

Один раз за период до переконсервации проводится выборочное плановое опробование изделий, включающее в себя расконсервацию и проверку работоспособности изделий.

Количество изделий, подвергаемых выборочной проверке, приведено в таблице:

Общее кол-во изделий на хранении, шт.	20	40	60	100	200	300	400	500
Кол-во изделий, подвергаемых проверке, шт	10	14	19	24	52	61	70	75

По результатам проведенных опробований и осмотров изделий принимается решение о внеплановых работах по устранению выявленных замечаний.

16.2. Транспортирование изделий

Транспортирование изделий в укладочных чемоданах может осуществляться всеми видами транспорта.

При транспортировании на открытых платформах или на автомашинах тара с изделиями должна быть закрыта брезентом.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Перечень элементов

ЫЛ2.471.733 ПЭ3

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4
A1	**Элемент поисковый ЫЛ2.741.709**	1	
L1	Катушка ЫЛ5.764.740	1	
L2	Катушка ЫЛ5.764.739	1	
X1	Розетка РС7ТВ с кожухом АВ0.364.047 ТУ	1	
A2	**Телефоны головные ЫЛ5.844.702**	1	
B1	Телефон головной ТГ-7М РЛ3.844.008 ТУ	1	
X1	Розетка РС4ТВ с кожухом АВ0.364.047 ТУ	1	
A3	**Блок питания ЫЛ5.087.727**	1	
X1	Розетка 2РМТ14КПН4Г1В1В ГЕ0.364.126 ТУ	1	
A4	**Блок обработки ЫЛ2.089.706**	1	
A5	Устройство приемно-генераторное ЫЛ5. 003.703	1	
A6	Устройство управления ЫЛ5.139.729	1	
B1	Звонок пьезокерамический ЗП-4 12М0.081.105 ТУ	1	
R1	Резистор СП4-1а-05-47 кОм±20%-А-ВС--2-16-В ОЖ0.468.045 ТУ	1	
S1	Переключатель ПТ8-3 УС0.360.056 ТУ	1	
X1	Вилка РСГ7ТВ АВ0.364.047 ТУ	1	
X2	Вилка РСГ4ТВ АВ0.364.047 ТУ	1	
X3	Вилка РМГ14Б4Ш1В1 ГЕ0.364.165 ТУ	1	
X4	Штепсель Ш1,6ч ГОСТ 24733-81	1	
X5	Гнездо Г1,6ч ГОСТ 24733-81	1	
V1	Диод 2Д219А аА0.339.075 ТУ	1	

УСТРОЙСТВО ПРИЕМНО-ГЕНЕРАТОРНОЕ

Перечень элементов

ЫЛ5.003.703 ПЭ3

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4
	Конденсаторы		
C1...C3	К10-17-2б-М1500-0,01мкФ±5%-В ОЖ0.460.107. ТУ	3	
C4	К73П-3-0,1 мкФ±10%-В ОЖ0.461.029 ТУ	1	
C5	К10-17-2б-М1500-0,01 мкФ±5%-В ОЖ0.460.107 ТУ	1	
C6	К50-29-16В-47 мкФ-В ОЖ0.464.156 ТУ	1	
C7	К50-29-16В-1000 мкФ-В ОЖ0.464.156 ТУ	1	
C8...C10	К73П-3-0,1 мкФ±10%-В ОЖ0.461.029 ТУ	3	
	Микросхемы		
D1	140УД12 бК0.347.004 ТУ10	1	
D2	564КТ3 бК0.347.064 ТУ20	1	
D3...D11	140УД12 бК0.347.004 ТУ10	9	
	Резистор		
R1	С2-23-0,125-750 Ом ±5%-А-В-В ОЖ0.467.081 ТУ	1	
	Реститоры ОЖ0.467.081 ТУ		
R2	С2-23-0,125-3,65 кОм±1%-А-В-В	1	
R3	С2-23-0,125-100 кОм±1%-А-В-В	1	
R4	С2-23-0,125-22 кОм±5%-А-В-В	1	
R5	С2-23-0,125-10 кОм±1%-А-В-В	1	
R6	С2-23-0,125-392 кОм±1%-А-В-В	1	
R7	С2-23-0,125-22 кОм±5%-А-В-В	1	
R8...R11	С2-23-0,125-22,1 кОм±1%-А-В-В	4	
R12	С2-23-0,125-2,4 МОм±5%-Б-Е-В	1	
R13	С2-23-0,125-10 кОм±1%-А-В-В	1	
R14	С2-23-0,125-18 кОм±5%-А-В-В	1	

Продолжение

1	2	3	4
R15	С2-23-0,125-365 кОм±1%-А-В-В	1	
R16, R17	С2-23-0,125-2,4 МОм±5%-Б-Е-В	2	
R18, R19	С2-23-0,125-10 кОм±5%-А-В-В	2	
R20	С2-23-0,125-33 кОм±5%-А-В-В	1	
R21	С2-23-0,125-2,4 МОм±5%-Б-Е-В	1	
R22	С2-23-0,125-10 кОм±5%-А-В-В	1	
R23	С2-23-0,125-5,1 кОм±5%-А-В-В	1	
R24	С2-23-0,125-36 кОм±5%-А-В-В	1	
R25	С2-23-0,125-2,4 МОм±5%-Б-Е-В	1	
R26	С2-23-0,125-10 кОм±5%-А-В-В	1	
R27, R28	С2-23-0,125-220 кОм±5%-А-В-В	2	
R29	С2-23-0,125-2,4 МОм±5%-Б-Е-В	1	
R30	Резистор СП5-2ВБ-0,5 Вт-1,5 кОм±±5%-В ОЖ0.468.539 ТУ	1	
	Резисторы ОЖ0.467.081 ТУ		
R31	С2-23-0,125-360 Ом±5%-А-В-В	1	
R32	С2-23-0,125-43 Ом±5%-А-В-В	1	
R33	С2-23-0,125-33 Ом±5%-А-В-В	1	
R34	С2-23-0,125-10 кОм±5%-А-В-В	1	
R35	С2-23-0,125-22 кОм±5%-А-В-В	1	
R36	Резистор СП5-2ВБ-0,5 Вт-22 кОм±±5%-В ОЖ0.468.539 ТУ	1	
	Резисторы ОЖ0.467.081 ТУ		
R37	С2-23-0,125-22 кОм±5%-А-В-В	1	
R38	С2-23-0,125-3,9 кОм±5%-А-В-В	1	
R39	С2-23-0,125-2,4 МО±5%-Б-Е-В	1	
R40	С2-23-0,125-10 кОм±5%-А-В-В	1	
R41...R44	С2-23-0,125-180 кОм±5%-А-В-В	4	
R45	С2-23-0,125-2,4 МОм±5%-Б-Е-В	1	
R47	С2-23-0,125-2,7 кОм±5%-А-В-В	1	
R48	С2-23-0,125-1 кОм±5%-А-В-В	1	
R49	С2-23-0,125-2,7 кОм±5%-А-В-В	1	

Продолжение

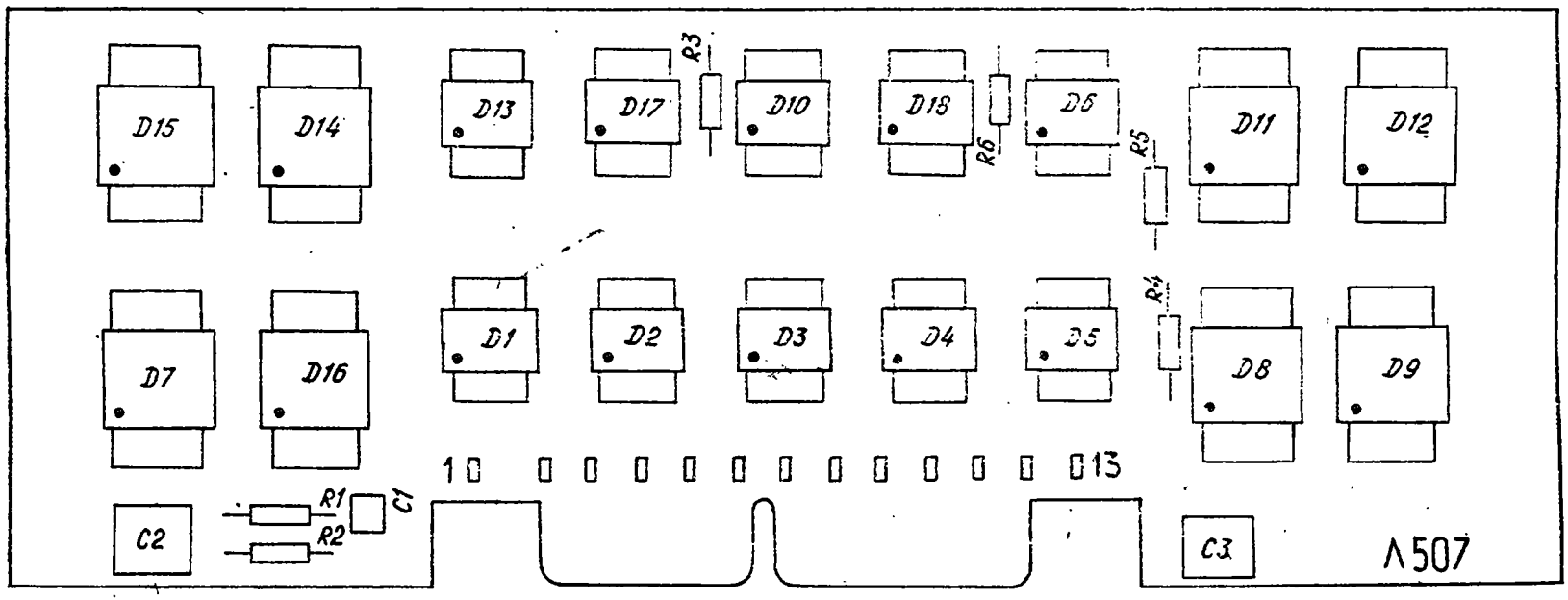
1	2	3	4
	Диоды		
V1...V3	2Д510А ТТ3.362.096 ТУ	3	
V4	2Д212А Ц23.362.006 ТУ	1	
	Транзисторы		
V6	2Т630Б ЮФ3.365.043 ТУ, ЮФ3.365.043	1	
V7	2Т208В ЮФ3.365.035 ТУ	1	
V5	2Т504А аА0.339.110 ТУ	1	
V8	Стабилитрон 2С133В СМ3.362.839 ТУ	1	
V9	Транзистор 2П103Г ТФ3.365.000 ТУ	1	

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ

Перечень элементов

ЫЛ5.139.729 ПЭ3

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
C1	Конденсатор К10-43в-МПО-27,1пФ±1% ОЖ0.460.165 ТУ	1	
	Конденсатор		
C2, C3	К10-17в-Н90-0,68мкФ ОЖ0.460.107 ТУ	2	
	Микросхемы		
D1	564ЛА7 бК0.347.064 ТУ1	1	
D2..D4	564ТМ2 бК0.347.064 ТУ1	3	
D5	564 ЛП13 бК0.347.064 ТУ1	1	
D6	564ЛН2 бК0.347.064 ТУ2	1	
D7, D8	564ИЕ9 бК0.347.064 ТУ8	2	
D9	564ИЕ10 бК0.347.064 ТУ9	1	
D10	564ТМ2 бК0.347.064 ТУ1	1	
D11	564ИЕ10 бК0.347.064 ТУ9	1	
D12	564КП2 бК0.347.064 ТУ6	1	
D13	564ИЕ10 бК0.347.064 ТУ9	1	
D14	564КП2 бК0.347.064 ТУ6	1	
D15, D16	564ИЕ10 бК0.347.064 ТУ9	2	
D17, D18	564ТМ2 бК0.347.064 ТУ1	2	
	Резисторы ОЖ0.467.081 ТУ		
R1	С2-23-0,125-10 кОм±1%-А-В-В	1	
R2	С2-23-0,125-22,1 кОм±1%-А-В-В	1	
R3, R4	С2-23-0,125-180 кОм±5%-А-В-В	2	
R5	С2-23-0,125-10 кОм±5%-А-В-В	1	
R6	С2-23-0,125-360 Ом±5%-А-В-В	1	



Устройство управления

Рис. 18. Схема электрическая расположения ЫЛ5.139.729 Э7

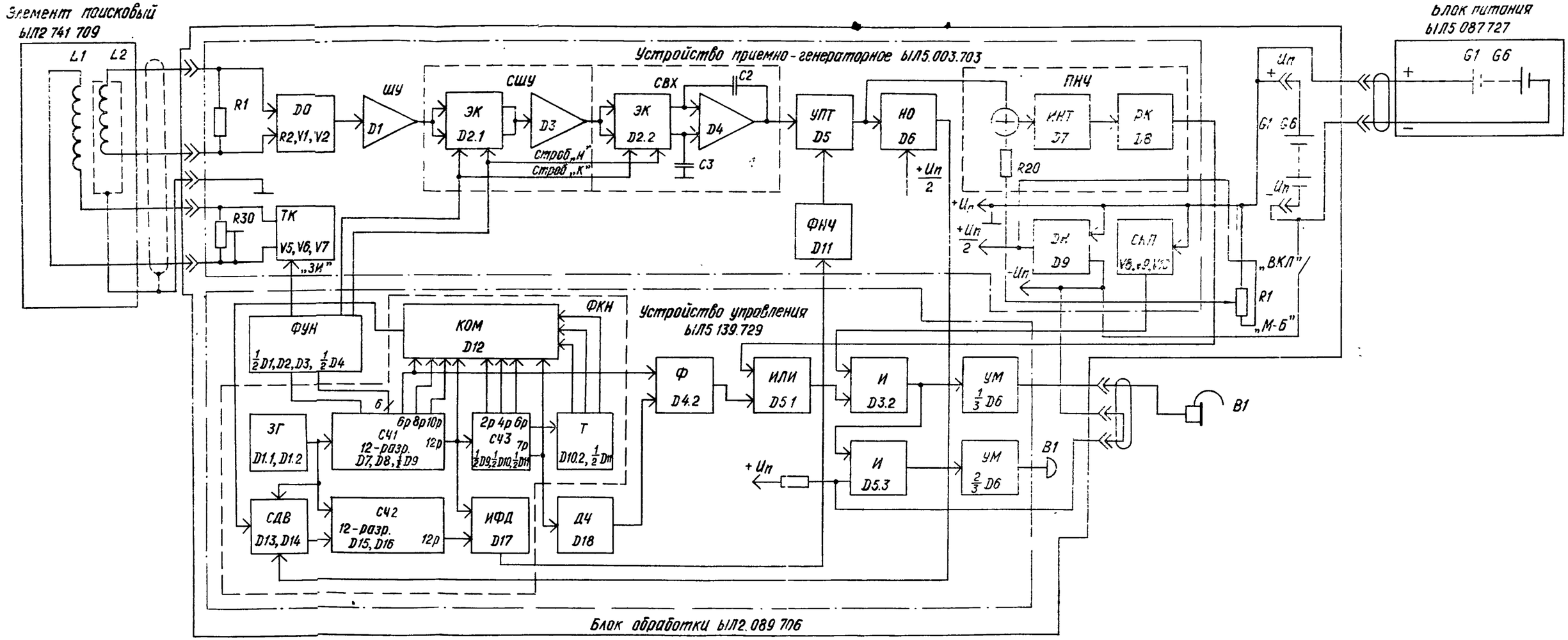


Рис. 13. Схема электрическая функциональная ЫЛ2 471.733 Э2

ДО — диодный ограничитель
ШУ — широкополосный усилитель
СШУ — стробируемый широкополосный усилитель
СВХ — схема выборки — хранения
УПТ — усилитель постоянного тока
НО — нуль — орган
ПНЧ — преобразователь «напряжение — частота»
ИНТ — интегратор
РК — регенераторный компаратор
ТК — токовый ключ
ФНЧ — фильтр нижних частот
ДН — делитель напряжения
СКП — схема контроля питания
ФУН — формирователь управляющих напряжений
ФКН — формирователь компенсирующего напряжения
КОМ — коммутатор электронный
ЗГ — задающий генератор
СЧ — счетчик двоичный
Т — таймер
СДВ — схема «добавления — вычитания»
ИФД — импульснофазовый детектор
ДЧ — делитель частоты
Ф — формирователь
УМ — усилитель мощности

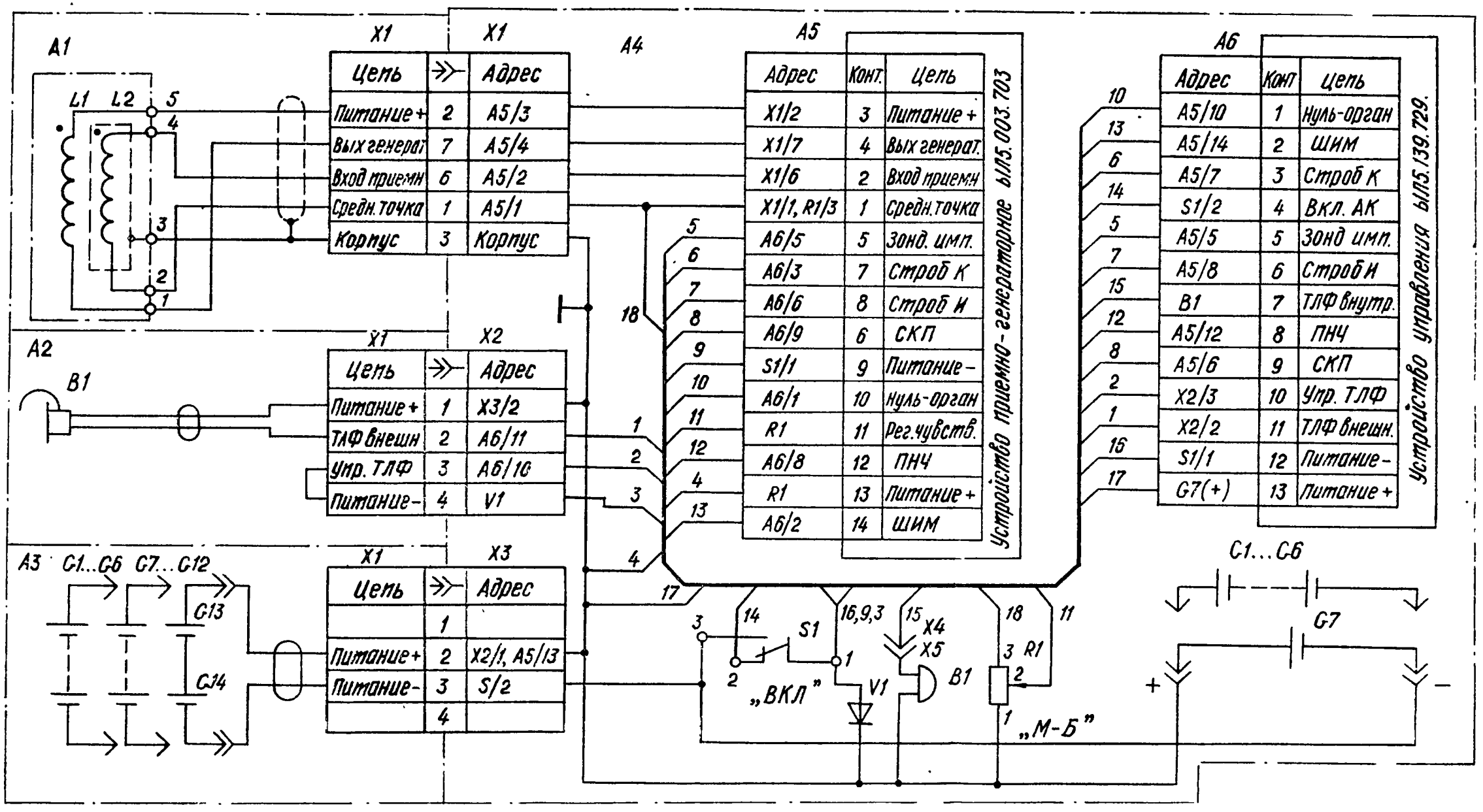
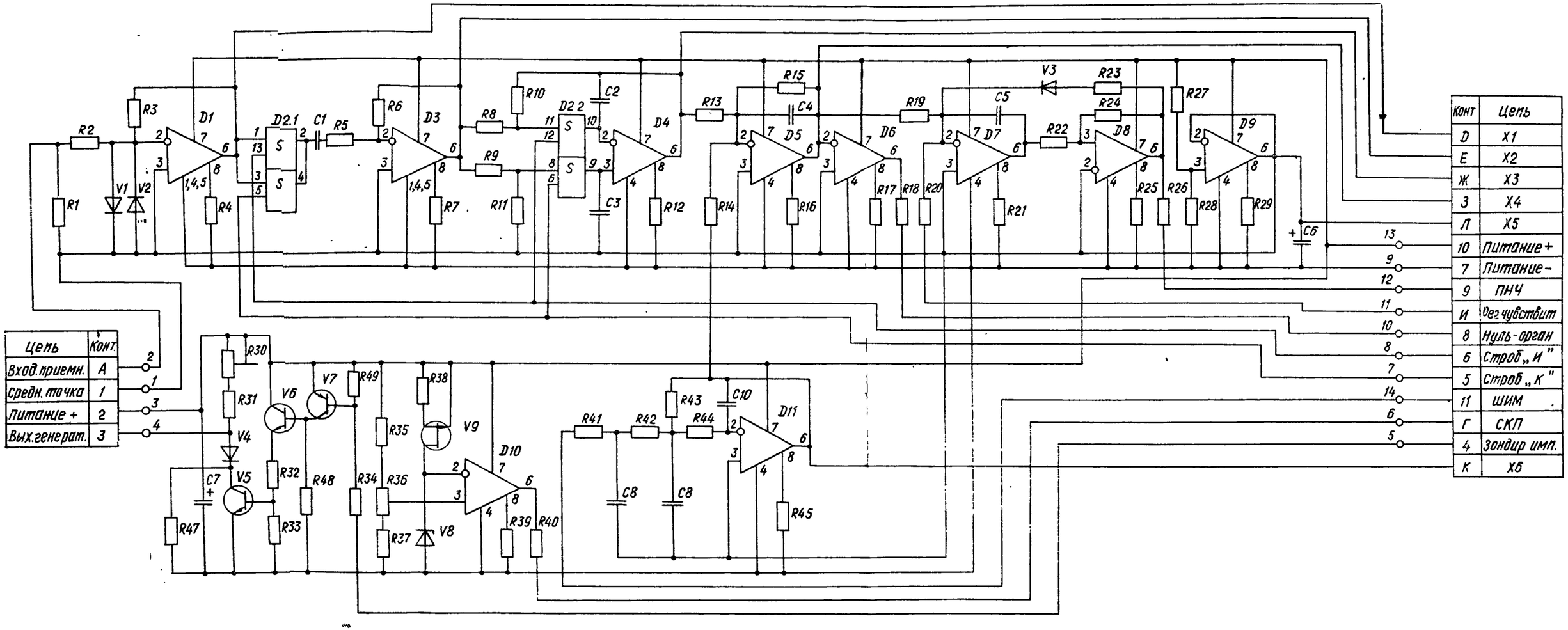
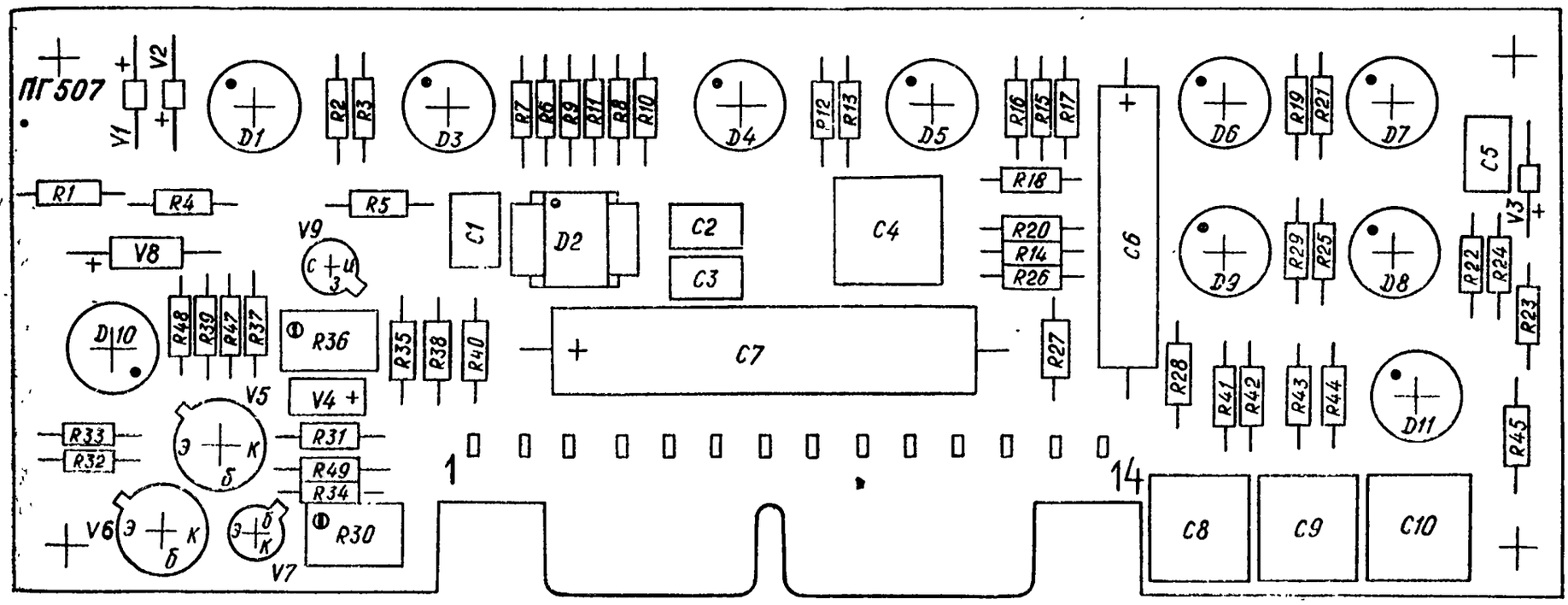


Рис 14. Схема электрическая принципиальная ЫЛ2.471.733 Э3



Устройство приемно-генераторное
Рис. 15. Схема электрическая принципиальная ЫЛ5.003.703 Э3



Устройство приемно-генераторное

Рис. 16. Схема электрическая расположения ЫЛ5.003.703 Э7.

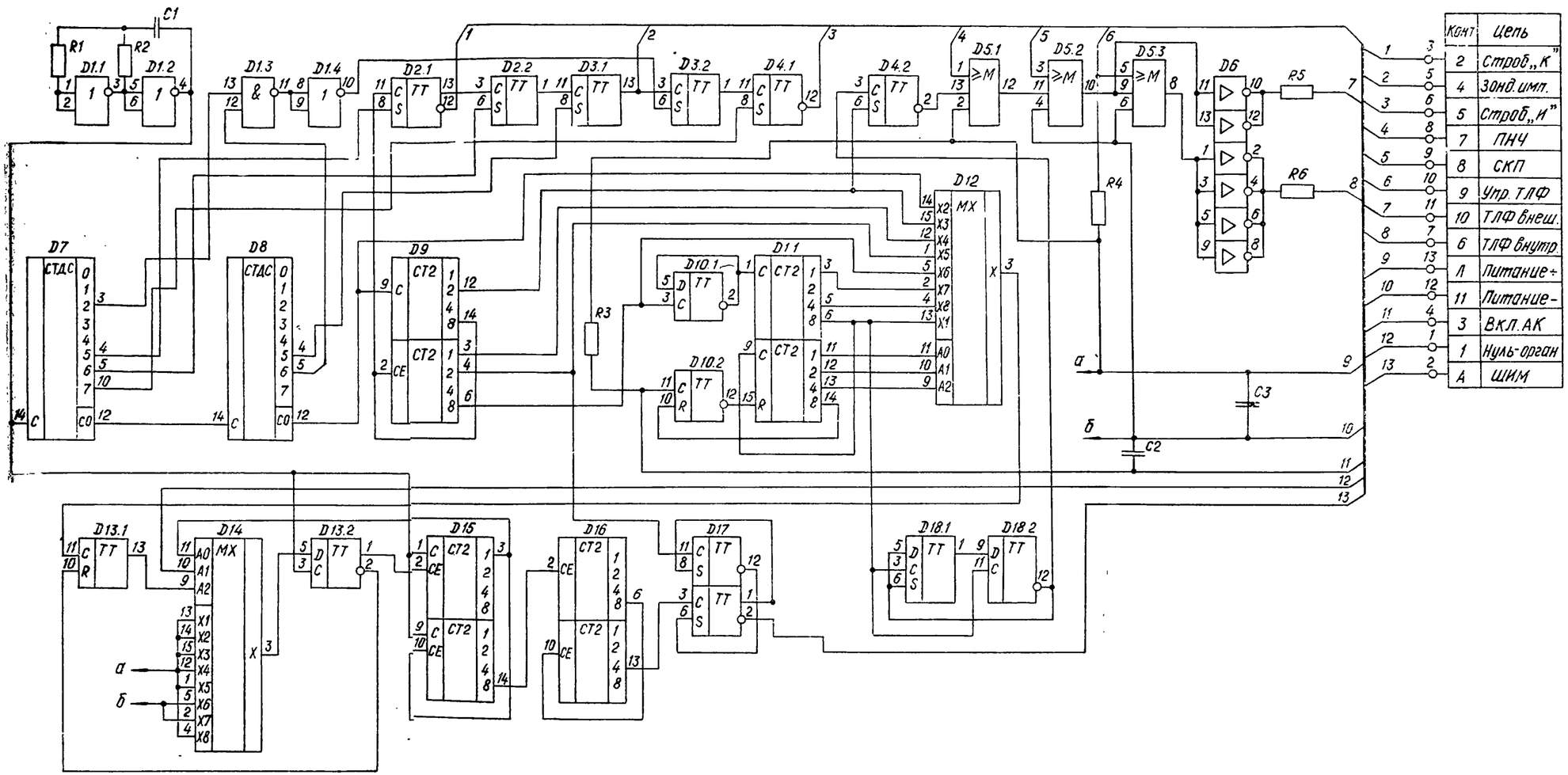


Таблица подключения необозначенных на схеме выводов ИМС

Обозначение ИМС	Обозначение выводов	
	Шина „а" (Питание+)	Шина „б" (Питание-)
D1, D5, D6	14	7
D2... D4	14	4,5,7,9,10
D7, D8	16	8,13,15
D9	10,16	1,7,8,15
D10	9,14	4,6,7,8
D11	2,10,16	7,8
D12	16	6,7,8
D13	9,14	4,6,7,8
D14	16	6,7,8
D15	16	7,8,15
D16	16	1,7,8,9,15
D17	14	4,5,7,9,10
D18	14	4,7,8,10

Устройство управления
Рис. 17. Схема электрическая принципиальная ЫЛ5.139.729 Э3